



# Abstracts del VIII Convegno Nazionale del Castagno



**Portici, 14-16 settembre 2022**

Reggia Borbonica di Portici

*Conveners*

Claudio Di Vaio

Chiara Cirillo



## Comitato Scientifico

**Prof. Alberto Alma** - Università di Torino

**Prof.ssa Maria Aponte** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Gabriele Beccaro** - Università di Torino

**Prof. Elvio Bellini** - Centro di Studio e Documentazione sul Castagno, Marradi (FI)

**Dott. Umberto Bernardo** - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante – CNR

**Prof. Roberto Botta** - Università di Torino

**Dott.ssa Katya Carbone** - CREA di Roma

**Prof. Tiziano Caruso** - Università di Palermo

**Dott.ssa Tatiana Castellotti** - CREA - Rende (CS)

**Prof.ssa Chiara Cirillo** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Valerio Cristofori** - Università della Toscana

**Prof. Antonio De Cristofaro** - Università del Molise

**Prof.ssa Teresa Del Giudice** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Claudio Di Vaio** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Luca Dondini** - Università di Bologna

**Prof. Tommaso Ganino** - Università di Parma

**Prof. Antonio Garonna** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Alberto Maltoni** - Università di Firenze

**Dott. Alberto Manzo** - Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali

**Dott.ssa Luisa Palmieri** - Fondazione Edmund Mach San Michele all'Adige

**Dott.ssa Milena Petriccione** – CREA - OFA - Caserta

**Prof. Davide Pettenella** - Università di Padova

**Prof. Alberto Ritieni** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Antonio Saracino** - Università di Napoli *Federico II*

**Prof. Massimo Tagliavini** - Libera Università di Bolzano - Presidente Generale S.O.I.

**Prof. Andrea Vannini** - Università della Toscana

**Prof. Livia Vittori Antisari** - Università di Bologna

## Comitato Organizzatore

**Chiara Cirillo** - Università di Napoli *Federico II*

**Roberto Mazzei** - Distretto della Castagna e Marroni della Campania

**Daniela Carella** - Regione Campania

**Maria Passari** - Regione Campania

**Gabriele Beccaro** - Università di Torino

**Luigi Salvatore Carfagno** - Regione Campania

**Claudio Di Vaio** - Università di Napoli *Federico II*

## Segreteria Organizzativa

**Rosanna Caputo** - Università di Napoli *Federico II*

**Aurora Cirillo** - Università di Napoli *Federico II*

**Giuseppe Carlo Modarelli** - Università di Napoli *Federico II*

**Lucia Vanacore** - Università di Napoli *Federico II*

**Marco Cepparulo** - Università di Napoli *Federico II*

## Programma

### 14 settembre 2022

7:30 - 19:30 Visita Tecnica (Castagneti tradizionali dell'avellinese ed Aziende di trasformazione)

### 15 settembre 2022

9:00 - 9:30 Saluti delle Autorità

9:30 - 11:00 Sessione I: Economia, politiche e valorizzazione:

9:30 - 9:45

**La castanicoltura nelle politiche pubbliche: dal Green Deal al piano nazionale di settore pag. 9**

Castellotti T., Manzo A.

9:45 - 10:00

**Le preferenze del consumatore per le castagne e le nuove strategie di valorizzazione 10**

Del Giudice T., Olivieri G., Pippinato L., De Cianni R., Mancuso T.

10:00 - 10:15

**Castagno Europeo Patrimonio UNESCO dell'Umanità 11**

Bellini E., Trentini L.

10:15 - 10:30

**Il ruolo delle IGP castanicole campane nella strategia della promozione e valorizzazione delle castagne e dei marroni campani 12**

Santangelo I., Frascadore V.

10:30 - 10:45

**Recupero dei castagneti da frutto: tra regimi di tutela, politiche settoriali e questione sociale, il difficile contrasto dell'abbandono produttivo 13**

Di Giovanntonio C., Cristofori V., Vannini A.

10:45 - 11:00 Discussione

11:00 - 11:30 Pausa caffè

11:30 - 13:00 Sessione II: Impianto e gestione del castagneto

11:30 - 11:45

**La vocazionalità dei suoli nella filiera castanicola 14**

Vittori Antisari L., Trenti W., Rossi M., De Feudis M., Vianello G.

11:45 - 12:00

**Nuove tecnologie in castagneto: rilevamento dello stress e previsione di produzione. Avanzamenti del progetto VALTIFRU 4.0 15**

Rosso L., Gamba G., Riondato I., Beccaro G.L., Torello Marinoni D., Comba L., Biglia A., Sopegno A., Botta R.

12:00 - 12:15

**Sensori pianta per monitorare in tempo reale la crescita giornaliera in ricci di *C. sativa* 16**

Perulli G.D., Boini A., Morandi B., Corelli Grappadelli L., Manfrini L.

12:15 - 12:30	
<b>Innovazione agronomica nell'impianto e nella gestione della castanicoltura intensiva: avanzamenti della ricerca</b>	<b>17</b>
Gamba G., Tomatis A., Mellano M.G., Di Vaio C., Beccaro G.L.	
12:30 - 12:45	
<b>Castanicoltura da frutto dei monti Prenestini: recupero e valorizzazione del germoplasma autoctono</b>	<b>18</b>
Cristofori V., Donnini F., Silvestri C., Urbani R., Olevano R., Graziosi P., Pavia R., Barbagiovanni I., Di Giovannantonio C.	
12:45 - 13:00	Discussione
13:00 - 14:00	Pranzo
14:00 - 15:45	Sessione III: Difesa da parassiti e patogeni e certificazione sanitaria
14:00 - 14:15	
<b>Il Progetto speciale castagno</b>	<b>19</b>
Bernardo U., De Cristofaro A., Del Giudice T., Garonna A.P., Petriccione M., Ruocco M.	
14:15 - 14:30	
<b>Progetti SANCAST e FORECAST: tre anni di sperimentazioni tra campo e post raccolta nella lotta al marciume bruno da <i>Gnomoniopsis castaneae</i></b>	<b>20</b>
Bastianelli G., Morales Rodriguez C., Caccia R., Turco S., Mazzaglia A., Vannini A.	
14:30 - 14:45	
<b>Variazioni nella fenologia di <i>Torymus sinensis</i> e impatto sull'efficacia della lotta biologica</b>	<b>21</b>
Ferracini C., Pogolotti C., Alma A.	
14:45 - 15:00	
<b>Carenze nutrizionali e virus del mosaico del castagno: dal monitoraggio al possibile controllo</b>	<b>22</b>
Murolo S., Bertoldi D., Pedrazzoli F., Giombini S., Mengarelli F., Romanazzi G., Maresi G.	
15:00 - 15:15	
<b>Evoluzione nella filiera del castagno: conservazione e certificazione vivaistica volontaria</b>	<b>23</b>
Beccaro G.L., Mellano M.G., Torello Marinoni D., Gamba G., Rosso L., Malacarne E., Rocca M.	
15:15 - 15:30	
<b>Indagine sulla diffusione in Campania di <i>Gnomoniopsis smithogilvyi</i> in castagno e possibile contenimento attraverso la costruzione di baseline nei confronti di alcuni principi attivi</b>	<b>24</b>
Battaglia V., Petriccione M., Merola A., Cermola M., Rega P., Ferrara E., Sorrentino R., Lahoz E.	
15:30 - 15:45	Discussione
15:45 - 16:45	Sessione Poster: Presentazione e discussione
16:45 - 17:00	Pausa caffè
17:00 - 18:00	Tavola rotonda: Esperienze dai territori castanicoli italiani
18.00 - 19.00	Riunione Soci SOI

**16 settembre 2022**

9:00 - 10:30 Sessione IV: Qualità, post raccolta e biotecnologie

9:00 - 9:15

**Il castagno come fonte di ingredienti nutraceutici** 25  
Ritieni A.

9:15 - 9:30

**Ottimizzazione di un protocollo di tracciabilità genetica per la salvaguardia delle produzioni di castagne** 26  
Torello Marinoni D., Pavese V., Ruffa P., Acquadro A., Barchi L., Valentini N., Botta R.

9:30 - 9:45

**Scarti di filiera della castagna Verdole: una varietà autoctona per l'innovazione territoriale nel settore nutraceutico** 27  
Ferrara E., Pecoraro M.T., Piccolella S., Esposito A., Petriccione M., Pacifico S.

9:45 - 10:00

**Prospettive di miglioramento genetico di *Castanea sativa* Mill. attraverso l'applicazione di biotecnologie avanzate** 28  
Pavese V., Moglia A., Gonthier P., Corredoira E., Martínez M.T., Cavalet-Giorsa E., Torello Marinoni D., Botta R.

10:00 - 10:15

**Assemblaggio del genoma di castagno (*C. sativa*) e sviluppo di un array di genotipizzazione ad alta densità** 29  
Micheletti D., Bianco L., Alessandri S., Piazza S., Torello Marinoni D., Mattioni C., Vernesi C., Sebastiani F., Pavese V., Malnoy M.A., Troggio M., Pollegioni P., Moser M., Botta R., Murolo S., Dondini L., Palmieri L.

10:15 - 10:30 Discussione

10:30 - 10:45 Pausa caffè

10:45 - 12:15 Sessione V: Castanicoltura da legno e multifunzionalità

10:45 - 11:00

**Il contributo del legno di castagno al contrasto dei cambiamenti climatici** 30  
Carbone F., Barbarese F.

11:00 - 11:15

**Gli incendi ripetuti favoriscono la diffusione di *Robinia pseudoacacia* nei boschi di castagno del Parco Nazionale del Vesuvio** 31  
Saulino L., Rita A., Liuzzi G., Somma S., Ziccardi E., Saracino A.

11:15 - 11:30

**Un'analisi multicriterio per la valorizzazione delle risorse forestali. Il caso del castagno** 32  
Bruzzeze S., Blanc S., Brun F.

11:30 - 11:45

**Stock di C e funzionalità ecologica dei suoli dei castagneti** 33  
Vittori Antisari L., De Feudis M., Falsone G., Poesio C., Trenti W.

11:45 - 12:00

**Alberi monumentali di castagno nella PreSila catanzarese: biodiversità e conservazione** 34  
Scalise A., Scalise C., Scalzi T.

12:00 - 12:15

**Valorizzazione dei sottoprodotti forestali: il caso della castagna come fonte rinnovabile di bioattivi per diete zootecniche sostenibili** 35

Formato M., Piccolella S., Vastolo A., Calabrò S., Cutrignelli M.I., Zidorn C., Pacifico S.

12:15 - 12:30 Discussione

12:30 - 13:00 Conclusioni e chiusura del Convegno

13:00 - 14:00 Pranzo

## Poster

**1) Le performances economiche delle aziende con castagneto da frutto** 36

Cimino O., Castellotti T.

**2) Analisi dell'efficienza tecnica nelle aziende castanicole italiane e ruolo dei sussidi PAC** 37

Galluzzo N.

**3) La tutela e valorizzazione dei paesaggi castanicoli tradizionali ad elevato valore ambientale nell'ambito del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023/2027** 38

Servadei L.

**4) La divulgazione scientifica per la promozione della cultura del castagno e del consumo della castagna e dei suoi derivati** 39

Castellotti T., Lo Feudo G.

**5) Formazione, informazione e divulgazione: il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte** 40

Mellano M.G., Donno D., Gamba G., Bussone M., Alma A., Ferracini C., Gonthier P., Corgnati M., Bergero P., Rocca M., Malacarne E., Beccaro G.L.

**6) Le dinamiche commerciali di Castagne e Marroni e la valorizzazione delle produzioni di *Castanea sativa*** 41

Trentini L., Bellini E.

**7) Irrigazione del castagno: definizione dei parametri ottimali dell'acqua** 42

Fioccardi A., Donno D., Gamba G., Beccaro G.L.

**8) Fasi fenologiche e morfologia florale di 27 cultivar di castagno da frutto calabresi** 43

Scalise A., Scalzi T.

**9) La biodiversità castanicola della Sardegna centrale** 44

Muroni A., D'Hallewin G., Satta D., De Pau L.

- 10) **Analisi e valorizzazione della biodiversità del castagno della regione lariana** 45  
Binelli G., Cavallini M., Lombardo G., Cantini C.,
- 11) **Diversità genetica del castagno degli Appennini Emiliani e Marchigiani** 46  
Alessandri S., Dondini L., Murolo S.
- 12) **Monitoraggio e valorizzazione delle risorse genetiche dei castagneti da frutto in Umbria e Lombardia: verso un nuovo concetto di Terroir Genetico** 47  
Beritognolo I., Mattioni C., Cherubini M., Cardoni S., Leonardi L., Sparvoli F., Leone P., Pozzi C., Biffani S., Stella A., Forti C., Colombo L., Tonni G., Cominelli E.
- 13) **Innesto su ipocotile: caratteristiche e valenze per il settore vivaistico castanicolo** 48  
Fioccardi A., Gamba G., Mellano M.G., Isocrono D., Beccaro G.L.
- 14) **Prime osservazioni sui marker d'incompatibilità d'innesto in castagno: analisi dei composti polifenolici e delle perossidasi** 49  
Gamba G., Donno D., Pavese V., Di Perna F., Torello Marinoni D., Beccaro G.L.
- 15) **Indagine sugli effetti dell'utilizzo di diversi trattamenti ormonali e zuccheri sulla callogenesi della cv 'Marrone di Zocca'** 50  
Alessandri S., Domenichini C., Bergonzoni L., Defrancesco M., Negri P., Dondini L.
- 16) **Nuove radici per il marrone italiano: osservazioni preliminari su nuovi portinnesti clonali** 51  
Gamba G., Cuenca Valera B., Mellano M.G., Beccaro G.L.
- 17) **Valutazione in vivaio di 7 portinnesti ibridi eurogiapponesi clonali della Galizia (Spagna)** 52  
Marchisio S., Bassi G.
- 18) **Introduzione di 5 nuove varietà di castagno ottenute da fecondazione controllata** 53  
Marchisio S., Bassi G.
- 19) **Individuazione di genotipi di castagno resistenti/tolleranti al cinipide in regione Campania: caratterizzazione bio-agronomica e molecolare** 54  
Nunziata A., Nugnes F., Rega P., Ferrara E., Magri A., Petriccione M.
- 20) **Base genomica della resistenza a *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in provenienze europee di *Castanea sativa* Mill.** 55  
Gaudet M., Pollegioni P., Beritognolo I., Ciolfi M., Cherubini M., Mattioni C., Villani F.
- 21) **Progetto MOCA: attività di monitoraggio, censimento e pianificazione degli interventi nei focolai di mal dell'inchiostro dei Monti Cimini** 56  
Caccia R., Vannini A., Morales-Rodríguez C.
- 22) **Assemblaggio ibrido e genomica comparativa di tre diversi isolati di *Gnomoniopsis castaneae*** 57  
Turco S., Inas Drais M., Bastianelli G., Morales-Rodríguez C., Gonthier P., Vannini A., Mazzaglia A.

- 23) **Recrudescenza del mal dell'inchiostro nei castagneti della regione Marche** 58  
Murolo S., Bregant C., Rossetto G., Santini A., Montecchio L., Romanazzi G., Linaldeddu B.T.
- 24) **Il Progetto PROCACI “Sviluppo di metodi gestionali delle problematiche fungine, impatto sulla qualità e conservazione delle produzioni frutticole (castagne e ciliegie)”: risultati del primo anno di sperimentazione** 59  
Manna P., Agrillo A., Buonanno M., Cascone G., Cervellera C., Russo G.L., Volpe M.G., Moccia S.
- 25) **Ecotipi resistenti di castagno. Nuove valutazioni per una gestione integrata del problema** 60  
Nugnes F., Nunziata A., Petriccione M., Ruocco M., Bernardo U.
- 26) **La gestione dei lepidotteri carpofagi nel castagneto biologico** 61  
Garonna A.P., Russo E.
- 27) **La comunità fungina associata ad individui del coleottero ambrosia *Xylosandrus germanus* catturati in castagneti italiani e del Regno Unito** 62  
Morales-Rodriguez C., Jasarevic M., Perez-Sierra A., Fabro M., Vannini A.
- 28) **I lepidotteri tortrici del castagno: bio-etologia e strategie di gestione** 63  
Pogolotti C., Ferracini C., Alma A.
- 29) **Valutazione della durezza delle galle di *Dryocosmus kuriphilus*** 64  
Pogolotti C., Giacosa S., Rolle L.G.C., Ferracini C., Alma A.
- 30) **I coleotteri scolitidi associati al castagno in Piemonte** 65  
Ferracini C., Pogolotti C., Alma A.
- 31) **Valorizzazione della componente bioattiva presente in estratti ‘green’ dell’epicarpo di 4 accessioni della biodiversità castanicola sarda** 66  
D’Hallewin G., Barberis A., Spissu Y., Molinu M.G., Petretto A.A., Serra G., Pisano P., Muroli A.
- 32) **Strategie per la valorizzazione di prodotti da forno a base di *Castanea* spp.: composti bioattivi e proprietà sensoriali di biscotti arricchiti con farine di diversi genotipi** 67  
Donno D., Mellano M.G., Fabro M., Gamba G., Riondato I., Beccaro G.L.
- 33) **Valorizzazione e conservazione della diversità genetica del Castagno** 68  
Mattioni C., Beritognolo I., Gaudet M., Pollegioni P., Cherubini M., Leonardi L., Villani F.
- 34) **Analisi delle componenti principali e fingerprint fitochimico come strumenti di tracciabilità varietale dei frutti di *Castanea* spp.** 69  
Donno D., Prezzi E., Gamba G., Riondato I., Tomatis A., Mellano M.G., Beccaro G.L.
- 35) **La metodologia vasa (valutazione storico ambientale) per la identificazione dei paesaggi rurali storici: il caso di studio de “la Corona Matilde. Alto Reno Terra di castagni”** 70  
De Feudis M., Falsone G., Gherardi M., Vianello G., Vittori Antisari L.

- 36) **Centro di studio sulla diversità genetica del castagno da legno e da frutto e sul sequestro del carbonio** 71  
Dondini L., Falsone G., Magnani F., Vianello G., Vittori Antisari L.
- 37) **Il Castagno in Sicilia: una storia antica e poco nota** 72  
La Mantia T., Sala G., Lo Faro L., Pasta S.
- 38) **Dinamiche di involuzione della coltura e descrizione del germoplasma nei castagneti della Val Pellice** 73  
Gamba G., Donno D., Fontana E., Mellano M.G., Beccaro G.L.
- 39) **Implicazioni del cambiamento d'uso del suolo nell'area castanicola del bacino di Fiuggi** 74  
Allevato E., Marabottini R., Carbone F., Vinciguerra V., Salani G.M., Bianchini G., Stazi S.R.
- 40) **Il castagno: un'importante risorsa multifunzionale per l'Ogliastra (Sardegna centro-orientale)** 75  
Puxeddu M.
- 41) **Effetto antiproliferativo di estratti polifenolici da *Castanea sativa* su linee cellulari tumorali mediato dall'attivazione di un processo autofagico** 76  
Moccia S., Cervellera C., Spagnuolo C., Cascone G., Volpe M.G., Russo G.L.
- 42) **Recupero di molecole bioattive da scarti della filiera castanicola: studio dell'attività biologica su linee cellulari tumorali** 77  
Cervellera C., Cascone G., Crescente G., Manna P., Agrillo A., Russo G.L., Volpe M.G., Moccia S.
- 43) **Tecniche di compostaggio di foglie e ricci di castagno quali alternative alla bruciatura** 78  
Rosso L., Gamba G., Tomatis A., Mellano M.G., Beccaro G.L.
- 44) **Il contributo dell'archeobotanica alla storia del castagno** 79  
Buonincontri M., D'Auria A., Cirillo C., Di Pasquale G.
- 45) **Dati storici su due varietà di castagno tradizionalmente coltivate sul territorio lucchese e dell'Appennino settentrionale; la "Carpinese" ed il "Marrone"** 80  
Giambastiani M., Fazzi S., Armanini M.
- 46) **Possibilità di morfogenesi indiretta da tessuti sonatici di castagno ("Marrone")** 81  
Dondini L., Alessandri S., Domenichini C., Defrancesco M., Negri P.

## Comunicazioni orali

### La castanicoltura nelle politiche pubbliche: dal Green Deal al piano nazionale di settore

Tatiana Castellotti<sup>1)</sup>, Alberto Manzo<sup>2)</sup>

- 1) CREA – Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia
- 2) Mipaaf Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale - Direzione Generale dell'economia montana e delle foreste, Ufficio DIFOR III – Sviluppo filiere forestali

Keywords: castanicoltura, politiche pubbliche, PAC post 2020

Questo contributo ha l'obiettivo di esaminare le politiche pubbliche relative alla castanicoltura da frutto e da legno e individuare le sfide e le opportunità di cui il Piano Nazionale del settore deve tenere conto per il rilancio del settore. La riforma della PAC 2014-2020 ha determinato un cambiamento radicale nella distribuzione degli aiuti tra agricoltori, settori e territori e ha coinvolto per la prima volta la castanicoltura da frutto includendola nel regime degli aiuti diretti.

La politica europea per lo sviluppo rurale per il periodo di programmazione 2014-2020 ha offerto molteplici opportunità per il rilancio del settore castanicolo attraverso un approccio globale. Infatti, essa ha posto molta enfasi sull'approccio strategico e integrato. In questa logica, il regolamento sullo sviluppo rurale ha offerto la possibilità di inserire nei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) sottoprogrammi tematici (giovani, piccole aziende, zone montane e filiere corte) che potessero rispondere a specifiche esigenze di determinati territori oppure settori. Essi avrebbero potuto essere utilizzati per creare progetti integrati per la castanicoltura. Tuttavia, il settore non ha saputo sempre cogliere tutte le opportunità offerte dalle politiche in questo periodo di programmazione anche perché concentrato ad affrontare l'emergenza fitosanitaria del cinipide del castagno.

Anche la PAC post 2020 pone nuove opportunità e nuove sfide per la castanicoltura. La relazione offrirà una ampia descrizione delle politiche pubbliche per la castanicoltura nel periodo 2023-2027 e descriverà i contenuti del Piano Nazionale del settore castanicolo per affrontare le nuove sfide.

## **Le preferenze del consumatore per le castagne e le nuove strategie di valorizzazione**

Teresa Del Giudice<sup>1</sup>, Giuseppina Olivieri<sup>1</sup>, Liam Pippinato<sup>2</sup>, Rachele De Cianni<sup>2</sup>,  
Teresina Mancuso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Università di Napoli Federico II, Dipartimento di Agraria

<sup>2</sup> Università di Torino, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari

Keywords: preferenze del consumatore, choice model, QR-code, attributi salutistici

La castanicoltura mondiale sta attraversando un periodo di profondi cambiamenti. Nel contesto agroalimentare italiano, la produzione e commercializzazione di frutta secca sta gradualmente acquisendo importanza nel mercato nazionale e nel contesto delle esportazioni, come conseguenza anche della spinta a livello comunitario nella modernizzazione ed estensione degli impianti dedicati alla castanicoltura. Ciò potrebbe determinare ricadute a livello economico nel contesto italiano, in particolare per Regioni come Campania e Piemonte, importanti produttori e consumatori di castagne di qualità riconosciuta a livello mondiale. Questo studio, mediante un'indagine su un campione nazionale di individui, si propone di caratterizzare i consumatori di castagne ed individuare la disponibilità a pagare relativa a diversi attributi intrinseci ed estrinseci del prodotto (aspetti nutrizionali e salutistici, aspetti ambientali, tecniche produttive, informazioni aggiuntive su agriturismi e sentieri presenti nelle zone di produzione, ricette locali). Lo studio è stato condotto nell'ambito del "Progetto Speciale Castagno", finanziato dalla Regione Campania, in collaborazione con il Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II. I risultati ottenuti tracciano un nuovo profilo di consumatore di castagne, mostrando l'accentuato interesse per gli attributi salutistici del prodotto e la preferenza per etichette innovative ed informazioni addizionali che caratterizzano l'area di produzione del prodotto. Questi risultati possono rappresentare la base per l'attuazione di strategie innovative per la valorizzazione del prodotto, permettendo l'ampliamento dei mercati.

## Castagno Europeo Patrimonio UNESCO dell'Umanità

Elvio Bellini, Luciano Trentini

Centro di Studio e Documentazione sul Castagno (CSDC)

Keywords: castagneti tradizionali, salvaguardia, valorizzazione, formazione

Il Castagno è pianta millenaria, conosciuta soprattutto come “Albero del Pane”, ma anche “Albero della Vita” e “Albero Nobile dei Monti”. Ogni “Castagneto tradizionale”, piccolo o grande che sia, rappresenta un “Complesso Monumentale Patriarcale e Storico”. Questi complessi, come altri manufatti (es. “Muretti di pietra a secco”, “Mulini ad acqua”) sono a tutti gli effetti opere dell’ingegno umano e, come tali, meritevoli di protezione, salvaguardia e riconoscimento. Per queste sue virtù ambientali, paesaggistiche, alimentari, il Castagno merita maggiore attenzione e rispetto da parte del mondo intero.

Il CSDC si è fatto promotore di un’iniziativa tesa a riconoscere al Castagno europeo (*Castanea sativa* Miller) l’appellativo di Patrimonio dell’Umanità UNESCO, alla stregua di tante altre opere che in questi anni, in ciascun Paese europeo, hanno ottenuto ambiti riconoscimenti. L’iter che il CSDC ha avviato nasce dalla collaborazione con l’Accademia dei Georgofili Italiana ed Europea.

Per ottenere questo prestigioso riconoscimento è necessaria la collaborazione di tutti i portatori europei di interesse che vogliono godere dei benefici creati da questa portentosa specie che ancora sta subendo una forte emorragia di castagneti tradizionali. Questa situazione negativa prosegue inesorabilmente a causa di problematiche sanitarie, di cambiamenti climatici, della mancanza di giovani generazioni di castanicoltori. L’ottenimento del riconoscimento UNESCO potrebbe contribuire ad arrestarla e forse anche a sperare in una ripresa.

L’Accademia dei Georgofili ha accolto la proposta e il Presidente ha incaricato il professor Raffaello Giannini di costituire un Gruppo di Lavoro (GdL) appropriato, composto dagli Accademici Raffaello Giannini (Coordinatore), Elvio Bellini (Proponente), Carlo Chiostrì, Mauro Cresti, Nicoletta Ferrucci, Paolo Grossoni, Michele Pasca-Raymondo, Enrico Marone e dalla dott.ssa Marina Lauri (in rappresentanza di ANCI Toscana). Il GdL ha prontamente predisposto un documento conclusivo approvato dal Consiglio Accademico.

## **Il ruolo delle IGP castanicole campane nella strategia della promozione e valorizzazione delle castagne e dei marroni campani**

Italo Santangelo<sup>(1)</sup>, Vittorio Frascadore<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Agronomo pubblicitista, già funzionario Regione Campania

<sup>(2)</sup> Agrotecnico laureato, consulente LP

Keywords: Igp, Indicazioni Geografiche, promozione, valorizzazione, tipicità, qualità

In Campania risultano riconosciute, allo stato, 3 IGP castanicole: la Castagna di Montella, il Marrone di Roccadaspide e il Marrone/Castagna di Serino, mentre una quarta IGP, la Castagna di Roccamonfina, è in via di registrazione da parte della UE. E' in corso anche lo studio di fattibilità per il riconoscimento di una quinta IGP, la Castagna del Partenio, che consentirà di arrivare a tutelare oltre il 90% della superficie dei castagneti da frutto della Campania.

Tale notevole patrimonio di produzioni tipiche e di pregio è frutto di un aumentato grado di maturazione imprenditoriale degli operatori della filiera che vedono sempre di più nel riconoscimento e nella tutela delle peculiarità delle loro produzioni, una forte leva per la commercializzazione e l'affermazione delle produzioni stesse sul mercato. Occorre sostenere e consolidare questo processo stimolando con maggiore convinzione i produttori ad una più spinta adesione ai sistemi di certificazione della qualità e tipicità, che vede nelle Indicazioni Geografiche la massima espressione di tutela giuridica a livello internazionale.

La nuova programmazione dei fondi comunitari 2023-27 dovrà supportare l'obiettivo di una massiccia adesione ai sistemi di qualità e della crescita del prodotto certificato a marchio IGP; nello stesso tempo, i costituendi Consorzi di tutela, di concerto con il Distretto delle Castagne e Marroni della Campania, dovranno svolgere un importantissimo ruolo, non solo nel campo della tutela e salvaguardia delle denominazioni, ma anche nelle attività di promozione e valorizzazione del prodotto.

## **Recupero dei castagneti da frutto: tra regimi di tutela, politiche settoriali e questione sociale, il difficile contrasto dell'abbandono produttivo**

Di Giovannantonio C.<sup>1</sup>, Cristofori V.<sup>2</sup>, Vannini A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL). Via Rodolfo Lanciani, 38, 00162 Roma.

<sup>2</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE). Università della Tuscia. Via San Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo.

<sup>3</sup> Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF). Università della Tuscia. Via San Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo.

Parole chiave: *Castanea sativa* Mill., abbandono colturale, rinaturalizzazione, multifunzionalità, recupero castagneti.

Il recupero dei castagneti da frutto in abbandono riveste notevole interesse per i territori di remoto insediamento colturale, ove l'impatto della vespa galligena ha accelerato fenomeni già in atto da decenni in esito a fattori sociali, fitosanitari, di mercato. Il castagneto da frutto è inquadrato come SAU dalle politiche UE (PAC, OCM, PSR); al tempo stesso è soggetto a norme regionali, come formazione forestale specializzata. Se in abbandono, il castagneto perde la doppia veste normativa e, in esito alla rinaturalizzazione, ricade nella nozione di bosco, in funzione del grado di insediamento di essenze arboree. La formazione in transizione perde i requisiti di accesso alle politiche UE per il miglioramento della SAU agricola e incrocia strumenti orientati alla conservazione del bosco, non più al recupero colturale. Una definizione univoca di castagneto in abbandono è ostacolata da dinamiche multifattoriali e dal quadro normativo: già per il castagneto in coltura vigono definizioni diversificate per densità, estensione minima, ecc.; ulteriori profili si registrano per i castagneti in transizione, variamente assimilati a bosco, la cui definizione, infine, è differenziata su base regionale; sul versante agricolo, non ci soccorrono i profili dell'abbandono di superfici agricole, recati da normative nazionali ove l'abbandono colturale si correla a fenomeni sociali quali il numero di annate agrarie di mancato esercizio colturale, variabile da 2 a 9 in funzione del ruolo sociale della terra. Atteso che il trattamento della SAU a fascicolo aziendale soggiace a criteri univoci di ambito UE, ineludibili per qualsiasi strategia di recupero, sia da fondi strutturali sia in *de minimis*, gli AA. propongono uno studio relativo alla Regione Lazio, incrociando dati da fonti statistiche, da fascicolo aziendale e da analisi di immagine, per misurare la dinamica dell'abbandono colturale dei castagneti da frutto, pur in presenza della variabilità che caratterizza i fenomeni biologici.

## La vocazionalità dei suoli nella filiera castanicola

Livia Vittori Antisari<sup>1)</sup>, William Trenti<sup>1)</sup>, Marco Rossi<sup>1)</sup>, Mauro De Feudis<sup>1)</sup>, Gilmo Vianello<sup>2)</sup>

1) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari Alma Mater Studiorum  
Università di Bologna

2) Accademia Nazionale di Agricoltura

Keywords: Vocazionalità delle terre, suoli, *Castanea sativa* MILL, Geographic Information System

Da tempo si assiste ad un forte decremento delle superfici coltivate a castagneto da frutto (CREA, 2020) con conseguente abbandono e degrado delle selve castanili e quindi dei paesaggi rurali-storici. La vocazionalità delle terre è l'attitudine di un territorio ad ospitare una determinata coltura prendendo in considerazione i fattori della pedogenesi e le esigenze colturali della coltura stessa. La procedura per la definizione della vocazionalità usando un idoneo sistema informativo pedologico (GIS) non è ancora standardizzata. Il lavoro che si intende presentare è quello di condividere la metodologia di valutazione dell'attitudine delle terre per la coltivazione di *Castanea sativa* MILL e come strumento per la valutazione del recupero dei castagneti abbandonati.

L'area di studio è quella del Comune di Castel del Rio (BO). La morfologia (quota, esposizione e pendenza) e la cartografia della litologia sono importanti per definire la vocazionalità del castagno in area appenninica. Dalla letteratura si sono individuate le condizioni edafiche e le caratteristiche colturali del castagno da frutto. Tali informazioni sono state elaborate attraverso un idoneo sistema informativo pedologico GIS (Geographic Information System) per discriminare le aree del territorio potenzialmente vocate alla castanicoltura. Al fine di valutare la validità della procedura, le aree potenzialmente vocate sono state comparate con quelle attualmente adibite alla castanicoltura da frutto.

## **Nuove tecnologie in castagneto: rilevamento dello stress e previsione di produzione. Avanzamenti del progetto VALTIFRU 4.0**

Lorenzo Rosso<sup>1)2)3)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1)2)</sup>, Isidoro Riondato<sup>1)2)</sup>, Gabriele Beccaro<sup>1)2)</sup>, Daniela Torello Marinoni<sup>1)2)</sup>, Lorenzo Comba<sup>1)</sup>, Alessandro Biglia<sup>1)</sup>, Alessandro Sopegno<sup>1)</sup>, Roberto Botta<sup>1) 2)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, 10095 Torino, Italia
- 2) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte
- 3) IUSS Scuola Universitaria Superiore Pavia

Keywords: Agricoltura di precisione, telerilevamento, stress delle piante, produzione

Negli ultimi decenni l'agricoltura di precisione ha fatto notevoli passi avanti. Ad oggi gli strumenti per monitorare le colture possono contribuire a migliorare l'efficienza delle risorse impiegate in modo da rendere l'agricoltura più sostenibile. Il castagno solo ultimamente si sta affacciando a questo mondo e mancano ancora molte informazioni, prima che sia possibile applicare sistemi di precision farming. Uno degli obiettivi del progetto VALTIFRU 4.0 è colmare questo gap sviluppando nuove metodologie di telerilevamento che siano applicabili ai castagneti tradizionali e estensivi del sud Italia.

L'estensione tipica delle chiome nei castagneti tradizionali rende difficile monitorare lo stato morfo-funzionale della pianta con metodi tradizionali. Per tale motivo è in corso lo sviluppo di nuove metodologie per valutare l'insorgenza di eventuali problematiche tramite immagini aeree. Nel 2021 si è cominciato a lavorare in Piemonte in un castagneto intensivo e omogeneo per mettere a punto la metodologia in condizioni controllate. In particolare, alcune piante sono state indotte in stress idrico-nutrizionale effettuando incisioni anulari. Lo stato delle piante, trattate e testimoni, è stato monitorato in più fasi fenologiche tramite rilievi sull'apparato fotosintetico. Contestualmente, grazie all'ausilio di un drone dj matrice 300 equipaggiato con camera MAIA, sono state acquisite immagini multispettrali nel range del visibile e infrarosso. Le acquisizioni sono utilizzate per valutare la rilevabilità delle piante stressate durante la stagione vegetativa. Inoltre, grazie a rilievi effettuati sulla produzione, le immagini acquisite durante la maturazione sono utilizzate anche per valutare la predicibilità della produzione. I dati raccolti sono in fase di elaborazione, ma già i primi risultati sono incoraggianti. Per la campagna 2022 si prevede di applicare il modello studiato su castagneti tradizionali nella regione Calabria.

Lavoro realizzato nell'ambito del progetto "VALTIFRU 4.0: Valorizzazione delle filiere di frutta a guscio e fresca trasformata ad alto valore aggiunto", progetto PNR 2015-2020 – VALTIFRU 4.0-ARS01\_01060

## **Sensori pianta per monitorare in tempo reale la crescita giornaliera in ricci di *C. sativa***

Giulio Demetrio Perulli, Alexandra Boini, Brunella Morandi, Luca Corelli Grappadelli, Luigi Manfrini

DISTAL – Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari, Università di Bologna, V. le Fanin 46, 40127 Bologna, Italia.

Keywords: fisiologia del castagno, tasso di crescita orario del riccio, crescita netta giornaliera del riccio, parametri ambientali e sviluppo del riccio, sistemi di supporto decisionale in castagneto

La crescita giornaliera in ricci di *Castanea sativa* Mill. (cv. “Marrone di Castel del Rio”), è stata monitorata da 15 giorni dopo la piena fioritura (GPF) a 112 GPF tramite l'utilizzo di sensori che misurano in automatico, ad intervalli di 15 minuti, la variazione diametrica del riccio. Tali sensori sono interfacciati ad un sistema data-logger wireless dotato di modem GPRS per l'invio, in tempo reale, dei dati in cloud. I dati diametrici, così acquisiti, sono stati poi convertiti in peso fresco del riccio tramite apposita equazione diametro-peso. Tale conversione ha quindi permesso di calcolare, nelle 24h, i seguenti parametri biometrici di sviluppo del riccio: tasso di crescita assoluto orario ( $AGR$ ;  $g\ ora^{-1}$ );  $AGR$  orario massimo ( $AGR_{max}$ ;  $g\ ora^{-1}$ ) e minimo ( $AGR_{min}$ ;  $g\ ora^{-1}$ ); crescita netta giornaliera ( $NGG$ ;  $g\ giorno^{-1}$ ). All'interno del castagneto sono inoltre stati acquisiti, durante l'intera stagione, i parametri climatici tramite apposita stazione meteorologica. In generale, l'andamento della crescita del riccio ha mostrato un incremento di tipo lineare nelle prime ore del mattino, seguito poi da un rapido restringimento nel primo pomeriggio, poi compensato da una pronta crescita durante il tardo pomeriggio e le ore notturne. La crescita del riccio è inoltre stata influenzata sia dai principali parametri ambientali (es. umidità atmosferica, temperatura) che dall'interazione di questi ultimi con le diverse fasi fenologiche di sviluppo del riccio. Il monitoraggio della crescita del riccio potrebbe quindi essere la base di partenza per meglio comprendere la fisiologia di base di questa specie e per iniziare ad implementare strategie di gestione idrica del castagneto precise e sostenibili tramite l'utilizzo di sensoristica su base pianta.

## **Innovazione agronomica nell'impianto e nella gestione della castanicoltura intensiva: avanzamenti della ricerca**

Giovanni Gamba <sup>1)</sup>, Alessandro Tomatis <sup>1)</sup>, Gabriella Mellano <sup>1)</sup>, Claudio Di Vaio <sup>2)</sup>, Gabriele Beccaro <sup>1)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, 10095 Torino, Italia e Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte
- 2) Dipartimento di Agraria, Università di Napoli Federico II, via Università 100 – Portici 80055 Napoli, Italia

Keywords: portinesti, potatura, castagno, tecniche agronomiche, micorrize

La castanicoltura da frutto italiana è storicamente legata ad impianti tradizionali, posti in aree collinari e costituiti prevalentemente da individui secolari. Recentemente, però, si sta assistendo ad una progressiva modernizzazione degli impianti, che prevede l'occupazione di terreni pianiziali di fondovalle, i quali permettono una notevole intensificazione del sesto d'impianto: con una corretta gestione è possibile incrementare il numero di piante per ettaro, fino addirittura a superare le 300 piante per ettaro nel caso di impianti super fitti.

Questa moderna castanicoltura che si sta sviluppando necessita pertanto di nuove tecniche agronomiche che permettano di garantire una corretta gestione dell'impianto. Tra queste, un ruolo di notevole importanza è rivestito dalle tecniche di potatura.

Il lavoro presenta i risultati di diverse attività di ricerca che stanno portando all'acquisizione di know-how utile all'approccio ai nuovi impianti di *C. sativa*: l'impiego di portinesti clonali, lo studio della loro compatibilità con le cultivar europee, lo studio delle micorrize e del ruolo che hanno sulla specie, le tecniche di potatura.

Vengono in particolare riportati i risultati di studio che ha avuto lo scopo di valutare quali siano le migliori pratiche di potatura che consentano una corretta formazione dell'impianto fin dai primi anni e favoriscano l'equilibrio vegeto-riproduttivo delle piante. Nell'inverno 2019/2020 sono iniziate, a tal proposito, alcune prove di potatura presso un'azienda castanicola piemontese. L'impianto scelto per lo studio è formato da individui appartenenti a due differenti cultivar: Bouche de Bétizac (*Castanea sativa* × *C. crenata*) e Volos (*C. sativa*). A livello operativo si è proceduto con l'effettuazione di tagli di ritorno e speronature su alcune piante di 5 anni, mentre su altri individui coetanei si è intervenuti con tagli anulari per stimolare la messa a frutto. Sulle piante al primo anno di impianto, di Bouche de Bétizac, sono state applicate pratiche di potatura invernale e di potatura verde con significativi risultati sulla qualità delle branche primarie di primo livello. Le operazioni di potatura, oltre ad aver permesso il contenimento della chioma, hanno fornito risultati molto interessanti in termini produttivi con un incremento di pezzatura e qualità produttiva.

## Castanicoltura da frutto dei monti Prenestini: recupero e valorizzazione del germoplasma autoctono

Cristofori V.<sup>1</sup>, Donnini F.<sup>1</sup>, Silvestri C.<sup>1</sup>, Urbani R.<sup>2</sup>, Olevano R.<sup>3</sup>, Graziosi P.<sup>4</sup>, Pavia R.<sup>4</sup>, Barbagioanni I.<sup>4</sup>, Di Giovannantonio C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali (DAFNE). Università della Tuscia. Via San Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo.

<sup>2</sup> Comune di Cave, Piazza Giuseppe Garibaldi, 6, 00033 Cave (RM).

<sup>3</sup> Museo Civico Naturalistico dei Monti Prenestini. Piazza Aristide Frezza, 6, 00030 Capranica Prenestina (RM).

<sup>4</sup> Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL). Via Rodolfo Lanciani, 38, 00162 Roma.

Keywords: *Castanea sativa* Mill., germoplasma autoctono, variabilità genetica, caratterizzazione pomologica, prodotti tipici

L'assortimento varietale di castagno nel Lazio è quasi esclusivamente caratterizzato da cultivar appartenenti a due tipologie produttive: il marrone e la castagna. Il comprensorio dei monti Prenestini (RM) presenta entrambe le tipologie varietali con possibili presenze di ecotipi locali che meritano un approfondimento su base fenologica, pomologica e molecolare. Gli ecotipi locali possono inoltre essere iscritti al Registro Volontario Regionale per la tutela della biodiversità agraria ed inclusi dunque nella Rete di Conservazione e Sicurezza. Sulla base di queste premesse, nel 2021 è stata condotta una prospezione dei castagneti da frutto presenti nel territorio che ha permesso di segnalare 28 accessioni di *Castanea sativa* Mill. interessanti per caratteristiche pomologiche del frutto e rilevanza storica nel territorio dei monti Prenestini. L'individuazione delle accessioni è stata condotta in collaborazione con una consolidata rete di contatti sul territorio promossi dal GAL Terre di Pregio, che ha finanziato il progetto territoriale "Castanetum". Le accessioni segnalate sono state oggetto di caratterizzazione tramite rilievi fenologici e biometrici "on farm" e tramite caratterizzazione in laboratorio di alcuni tratti morfo-biometrici delle componenti vegetative della pianta e tramite caratterizzazione pomologica. In aggiunta e in collaborazione con ARSIAL, sono in corso attività di caratterizzazione molecolare dei genotipi locali reperiti sul territorio, per determinare la corrispondenza varietale delle accessioni e fare chiarezza su eventuali casi di omonimia/sinonimia. Le risorse genetiche meritevoli di salvaguardia e valorizzazione verranno sottoposte alla commissione regionale per la tutela della biodiversità agraria del Lazio, al fine di una possibile iscrizione al Registro Volontario Regionale, e affiancate da attività di promozione territoriale per contribuire alla valorizzazione della tipicità castanicola dell'area studiata.

## Il Progetto Speciale Castagno

Umberto Bernardo<sup>1</sup>, Antonio De Cristofaro<sup>2</sup>, Teresa Del Giudice<sup>3</sup>, Antonio Pietro Garonna<sup>3</sup>, Milena Petriccione<sup>4</sup>, Michelina Ruocco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Portici;

<sup>2</sup> Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti (Dip. A.A.A), UNIMOL;

<sup>3</sup> Dipartimento di Agraria, Sezione di Biologia e Protezione dei sistemi agricoli e forestali (BiPAF), UNINA;

<sup>4</sup> Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Centro di ricerca per Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA)

Keywords: Balanino, cidie del castagno, cinipide del castagno, *Gnomoniopsis castaneae*, QR CODE; resistenza incrociata.

La gestione fitosanitaria del castagno è divenuta ancora più complessa a causa del processo invasivo del cinipide galligeno del castagno *Dryocosmus kuriphilus* e dell'emergenza causata da *Gnomoniopsis castaneae*.

La riduzione dei principi attivi utilizzabili nell'ecosistema, dettata anche dalla necessità di tutelare il parassitoide *Torymus sinensis*, ha reso inoltre ancora più evidenti i problemi fitosanitari causati da cidie e balanino. Questi fitofagi, infatti, in alcune annate e spesso in corrispondenza di anni di scarica, determinano ancora danni ingenti.

Nel 2018, grazie ad un finanziamento regionale ed in accordo con gli operatori della filiera, è partito un progetto per migliorare diversi aspetti della gestione dei castagneti e per valutare nuove modalità di controllo dei fitofagi più rispettose dell'ambiente.

Il progetto è stato concepito quando l'attività di controllo di *T. sinensis* non aveva ancora raggiunto un livello adeguato in tutte le zone castanicole campane.

Le attività di ricerca prefiggevano i seguenti scopi:

- A) Individuazione di accessioni varietali di castagno esprimenti resistenza/tolleranza al cinipide galligeno e valutazione delle loro caratteristiche morfologiche, agronomiche e tecnologiche;
- B) Caratterizzazione del tipo di resistenza al cinipide, confronto del livello di resistenza tra le diverse accessioni;
- C) Valutazione dell'acclimatamento del parassitoide *Torymus sinensis*;
- D) Valutazione dell'eventuale espressione di resistenza/tolleranza a *Gnomoniopsis castaneae* degli ecotipi già risultati resistenti a *D. kuriphilus* e dell'efficacia dei trattamenti fungicidi su piante suscettibili;
- E) Il controllo sostenibile degli insetti delle castagne (cidie e balanino);
- F) Ottimizzazione del blend feromonico per la cattura-confusione di *Cydia fagiglandana* e *C. splendana*.
- G) Creazione di etichetta narrante e QR code: linee guida per l'implementazione di strategie di valorizzazione per la filiera castanicola.

## **Progetti SANCAST e FORECAST: tre anni di sperimentazioni tra campo e post raccolta nella lotta al marciume bruno da *Gnomoniopsis castaneae***

Giorgia Bastianelli <sup>1\*</sup>, Carmen Morales Rodriguez <sup>1</sup>, Romina Caccia <sup>1</sup>, Silvia Turco <sup>2</sup>, Angelo Mazzagli <sup>2</sup>, Andrea Vannini <sup>1</sup>

1. Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali, Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia;
2. Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia.

Keywords: *Gnomoniopsis castaneae*, marciume bruno, salubrità dei frutti, trattamenti in campo, post-raccolta

*Gnomoniopsis castaneae* G. Tamietti, agente causale del “marciume bruno” delle castagne, rappresenta uno dei principali fattori limitanti della produzione castanicola. I sintomi della malattia si manifestano principalmente dopo la raccolta, sebbene frutti con marciume possano essere trovati anche prima. In particolare, i frutti che appaiono sani presentano infezioni latenti del patogeno che, in condizioni ottimali di temperatura e umidità, colonizzano rapidamente l'endosperma in post-raccolta. Studi recenti hanno dimostrato che il patogeno può essere facilmente controllato in post-raccolta con metodi fisici, che risolvono solo parzialmente il problema in particolari stagioni. Pertanto, sono necessari protocolli appropriati per il controllo del "marciume bruno" nei castagneti per ridurre la popolazione latente del fungo nei frutti e il conseguente sviluppo del "marciume bruno" in campo. Oltre all'omologazione di alcune molecole fungicide per l'utilizzo su castagno (e.g. Tebuconazolo) non esiste ancora un protocollo specifico per il controllo della malattia. Inoltre, un approccio moderno per controllare questa malattia, in un ecosistema peculiare come quello dei castagneti monumentali d'Europa, non può basarsi sull'uso di molecole di rilevante impatto ambientale. Il presente studio si propone di valutare l'efficienza di prodotti ad impatto ambientale nullo tra loro ed un fungicida attualmente omologato come controllo positivo, mediante prove sperimentali condotte nei castagneti del Centro Italia. In post-raccolta viene poi valutata la popolazione dei miceti associati al frutto, sia con metodi microbiologici che molecolari (HTS), in campioni di castagne prelevate in diverse fasi del processo di conservazione (e.g. conferimento in stabilimento, cura in acqua fredda, flottazione, sterilizzazione, cernita manuale). I risultati ottenuti sono funzionali all'applicazione mirata di metodi a basso impatto di contenimento dell'agente causale del “marciume bruno”.

## Variazioni nella fenologia di *Torymus sinensis* e impatto sull'efficacia della lotta biologica

Chiara Ferracini, Cristina Pogolotti, Alberto Alma

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

Keywords: *Torymus sinensis*, fenologia, lotta biologica, cambiamento climatico

L'agente di controllo biologico *Torymus sinensis* Kamijo, parassitoide del cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, rappresenta uno degli esempi di maggior successo di applicazione di programmi di lotta biologica classica. Tuttavia, di recente, è stata registrata un'insolita presenza di galle in alcuni castagneti dell'Italia settentrionale, pur essendo stato rilasciato il parassitoide negli anni precedenti. Indagini sono state condotte nel 2018-2022 in due tipologie di castagneti: "non critici" (trascurabile presenza di galle) e "critici" (elevata presenza di galle localizzate prevalentemente sulle gemme). In ogni sito d'indagine è stato valutato il tasso di parassitizzazione e la fenologia di *T. sinensis* tramite dissezione di galle ed è stato posizionato un data logger per poter rilevare l'andamento della temperatura nel castagneto. Nei siti non critici il tasso di parassitizzazione è risultato elevato in tutti gli anni (77-99%). Al contrario, nei siti critici la presenza del parassitoide è risultata in costante calo, con valori di parassitizzazione inferiori al 50% nel biennio 2021-2022. La dissezione delle galle prelevate in siti non critici ha evidenziato come nel mese di febbraio oltre il 70% degli individui di *T. sinensis* fosse allo stadio di larva e/o pupa immatura, mentre nei siti critici il 76% fossero pupe mature e il 12% adulti neoformati. Nel 2019-2022, la temperatura media registrata nei siti critici a gennaio e febbraio è risultata di 2,72°C e 2,34°C superiore rispetto ai siti non critici. Inoltre, nei siti critici è stato osservato un anticipo dello sfarfallamento di *T. sinensis* (fine febbraio-inizio marzo) in assenza di galle fresche dell'anno in corso. I risultati suggeriscono come l'asincronia tra *T. sinensis* e *D. kuriphilus* abbia fortemente influenzato l'efficacia del parassitoide. Sono quindi necessarie ulteriori indagini volte a chiarire se questo evento stia aumentando di rilevanza, anche in una prospettiva di cambiamento climatico.

## **Carenze nutrizionali e virus del mosaico del castagno: dal monitoraggio al possibile controllo**

Sergio Murolo<sup>1)</sup>, Daniela Bertoldi<sup>2)</sup>, Federico Pedrazzoli<sup>2)</sup>, Serena Giombini<sup>1)</sup>, Francesco Mengarelli<sup>1)</sup>, Gianfranco Romanazzi<sup>1)</sup>, Giorgio Maresi<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, 60131 Ancona, Italia

<sup>2)</sup> Centro Trasferimento Tecnologico, Fondazione Edmund Mach, 38010 San Michele all'Adige (TN), Italia

Keywords: *Castanea sativa*, concimazioni, giallume della chioma, manganese, mosaico del castagno

La presente ricerca si è concentrata in quattro diverse regioni dell'Italia centro-settentrionale, partendo dalle segnalazioni di anomalie della vegetazione, riscontrate dai castanicoltori locali. Durante le indagini dell'estate 2020 e 2021, i disturbi della chioma, sono stati distinti in ingiallimento indotto da carenza nutritiva e mosaico causato dal virus del mosaico del castagno. Dei 102 castagni oggetto di studio, 22 piante hanno mostrato mosaico e deformazione del lembo fogliare, 39 hanno mostrato sintomi di ingiallimento e 40 piante sono state selezionate perché asintomatiche. La diagnosi molecolare, ha permesso di verificare che le piante non erano infette da fitoplasmi, mentre 91.3% delle piante che mostravano il mosaico sono risultate infette da ChMV. Il virus è stato anche rinvenuto nel 31.6% dei campioni che mostravano sintomi di carenza nutrizionale e nel 30% delle piante asintomatiche. La carenza nutrizionale è apparsa legata alla riduzione di manganese e molto localizzata a situazioni di suolo o soluzione circolante con prevalenza alcalina. In collaborazione con alcuni dei castanicoltori coinvolti nell'indagine durante la stagione vegetativa del 2022, si sono svolti tentativi di recupero delle piante colpite con concimazioni, a base di solfato di ferro dove era stata riscontrata la carenza e a base di pollina nei siti in cui era stato riscontrato il mosaico. In questo lavoro vengono presentate le valutazioni preliminari su questi primi tentativi di controllo delle problematiche.

## **Evoluzione nella filiera del castagno: conservazione e certificazione vivaistica volontaria**

Gabriele Beccaro<sup>1,2</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2</sup>, Daniela Torello Marinoni<sup>1,2</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2</sup>, Lorenzo Rosso<sup>1,2</sup>, Eva Malacarne<sup>2,3</sup>, Marco Rocca<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup>) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Italia

<sup>2</sup>) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa di Pesio (CN), Italia

<sup>3</sup>) Regione Piemonte, Torino, Italia

Keywords: conservazione varietale, *Castanea* spp., tracciabilità, qualità.

La produzione di materiale vivaistico certificato è una realtà consolidata per la maggior parte delle specie frutticole maggiori, in particolare pomacee e drupacee. L'Italia è all'avanguardia nella produzione di piante certificate, con 9 centri di conservazione e 10 di premoltiplicazione, concentrati per lo più in 4 Regioni (Veneto, Emilia-Romagna, Trentino-Alto Adige e Puglia). Il processo di certificazione prevede l'analisi genetica e test sanitari relativi all'assenza di virus, funghi, fitoplasmi, batteri e nematodi. I principali obiettivi della certificazione genetico-sanitaria sono la produzione di materiale in linea con standard genetici e fitosanitari, il miglioramento della qualità delle produzioni frutticole e la tracciabilità di filiera.

Il recente rinnovato interesse per il castagno sta determinando una parziale trasformazione da castanicoltura estensiva a intensiva. Per essere competitiva la moderna coltivazione del castagno, intensiva e tradizionale, deve seguire gli stessi standard operativi delle colture frutticole maggiori. Il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, essendo stato riconosciuto dal Ministero dell'Agricoltura Italiano come Centro per la conservazione per la premoltiplicazione e per la premoltiplicazione delle cultivar di castagno italiane (Decreto Ministeriale del 20/11/2020), è attualmente il riferimento nazionale per la produzione di piante certificate. Presso il Centro si svolgono le fasi di conservazione e premoltiplicazione per la produzione di piante di base, materiali essenziali per la produzione finale di castagneti certificati. Il settore castanico può ora contare su piante certificate che potranno contribuire al miglioramento qualitativo complessivo del comparto.

## Indagine sulla diffusione in Campania di *Gnomoniopsis smithogilyvi* in castagno e possibile contenimento attraverso la costruzione di *baseline* nei confronti di alcuni principi attivi

Valerio Battaglia<sup>1)</sup>, Milena Petriccione<sup>2)</sup>, Antonio Merola<sup>1)</sup>, Michele Cermola<sup>1)</sup>, Pietro Rega<sup>2)</sup>, Elvira Ferrara<sup>2)</sup>, Roberto Sorrentino<sup>1)</sup> & Ernesto Lahoz<sup>1)</sup>

- 1) CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Cerealicoltura e Colture Industriali, Via Torrino 2, 81100 Caserta, Italia
- 2) CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria Centro di Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura, Via Torrino 2, 81100 Caserta, Italia

Keywords: marciume gessoso, castagna, difesa, stato fitosanitario, Campania

La produzione di castagne (*Castanea sativa* Mill.) in Italia rappresenta un settore importante nel comparto della frutta in guscio e in modo particolare in Campania. Nel 2005 è stata segnalata per la prima volta in Italia la presenza di *Gnomoniopsis smithogilyvi* L.A. Shuttlew., E.C.Y. Liew & D.I. Guest (syn. *G. castaneae*) agente del marciume gessoso delle castagne, che causa ingenti perdite di prodotto sia alla raccolta che in post raccolta. Le condizioni ambientali estreme, divenute frequenti negli ultimi anni, svolgono un ruolo importante nell'epidemiologia della malattia. Nel 2021 è stata condotta un'indagine sulla diffusione della malattia in diverse condizioni di coltivazione sul territorio campano. Sono stati raccolti e analizzati 19 campioni ciascuno costituito da 100 frutti raccolti casualmente e provenienti da 4 delle 5 province della Campania. Sono stati condotti campionamenti visivi sui frutti che successivamente sono stati posti in camera umida per favorire lo sviluppo dei funghi che sono stati isolati su idoneo mezzo di coltura. Tutti gli isolati sono stati ottenuti in coltura pura, così da procedere al riconoscimento morfologico e molecolare attraverso amplificazione con PCR. Undici isolati ottenuti dai campioni provenienti dai diversi areali sono stati identificati e risultano afferire a *G. castaneae/smithogilyvi* con il 99.9% di similarità di sequenza nucleotidica. Costituita la collezione del patogeno in studio, sono stati condotti saggi di sensibilità a 4 formulati commerciali, afferenti a 3 categorie di fungicidi: biologici (solfato tribasico di rame; Eugenolo + Geraniolo + Timolo); inibitori della succinato deidrogenasi (Fluxapyroxad), triazolici (Tetraconazolo). I risultati ottenuti in questo lavoro, lasciano presupporre che oltre alle buone pratiche agronomiche, nella gestione razionale del frutteto, come la rimozione di residui e organi infetti e l'utilizzo di interventi fitoiatrici efficaci possono contribuire al contenimento il patogeno.

## **Il castagno come fonte di ingredienti nutraceutici**

Alberto Ritieni

Dipartimento di Farmacia, Università di Napoli Federico II  
via Domenico Montesano 49, 80131, Napoli

Keywords: nutraceutica, castagna, sottoprodotti, economia circolare, salute umana

Il modello definito economia circolare vede la riduzione dei sottoprodotti della filiera agroalimentare come fonte di ingredienti salutistici e utili al miglioramento e al mantenimento dello stato di salute delle persone. Questo approccio vede, nello sviluppo di prodotti nutraceutici, la possibilità di ottenere marginalità economica e vantaggi per le aziende sia primarie che di trasformazione con la contemporanea riduzione dell'impatto ambientale dovuto ai sottoprodotti della filiera della castagna. Il settore della salute umana è trainante e nello specifico la formulazione di nuovi prodotti salutistici vede un mercato in crescita anche durante il periodo del lockdown e una sempre maggiore attenzione dei consumatori ad attuare una medicina di tipo proattiva. Nel caso delle castagne il recupero di acido ellagico, acido ferulico e altri composti permette di disegnare, formulare e realizzare un nuovo integratore alimentare basato sul fitocomplesso polifenolico presente nell'epicarpo della castagna che può esercitare una migliore attività antiossidante superiore rispetto ai singoli polifenoli purificati. A questo si aggiunge la presenza di acido ferulico che possiede caratteristiche ottime come ipolipidimiche, specie per l'aumento dell'HDL e la riduzione di LDL e colesterolo totale. Inoltre, l'acido ferulico è da valutare sinergico come attività antitrombotica e antiinfiammatoria se utilizzato sempre in combinazione con molecole della medesima famiglia polifenolica.

L'economia circolare è un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile. In questo modo si estende il ciclo di vita dei prodotti, contribuendo a ridurre i rifiuti al minimo.

## Ottimizzazione di un protocollo di tracciabilità genetica per la salvaguardia delle produzioni di castagne

Daniela Torello Marinoni, Vera Pavese, Paola Ruffa, Alberto Acquadro, Lorenzo Barchi, Nadia Valentini, Roberto Botta

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, 10095 Torino, Italia

Keywords: *Castanea* spp, DNA, NGS, prodotti trasformati, SSR

Il castagno europeo (*Castanea sativa* Mill.) si distingue dalle altre specie di castagno da frutto *C. mollissima* Blume (castagno cinese) e *C. crenata* Siebold & Zucc. (castagno giapponese) per l'alta qualità dei suoi frutti. La comparsa sui mercati di castagne di ibridi eurogiapponesi o di *C. mollissima* importate da Paesi terzi richiede una politica che tuteli il consumatore ed il produttore attraverso norme chiare e misure tecniche adeguate. In questo contesto, la tracciabilità e la rintracciabilità delle produzioni nazionali sono aspetti fondamentali per garantire il legame con il territorio e l'identità della castagna italiana. L'individuazione di marcatori molecolari da utilizzare per la caratterizzazione varietale e l'identificazione delle specie potrebbe rappresentare una garanzia per i controlli a livello vivaistico e sui mercati, rendendo possibile la tracciabilità di filiera.

L'obiettivo di questo lavoro ha riguardato la messa a punto di un metodo di tracciabilità, basato sull'analisi del DNA, al fine di consentire l'identificazione delle specie e delle cultivar tipiche, dal castagneto fino al prodotto confezionato, con particolare riferimento a varietà del Sud Italia.

Il lavoro si è svolto in tre fasi:

- ottimizzazione dei protocolli di estrazione di acidi nucleici da diverse matrici;
- utilizzazione di marcatori molecolari microsatelliti per definire i profili genetici tipici delle castagne italiane e valutazione della loro efficienza nel riconoscimento della cultivar in alimenti trasformati;
- identificazione di marcatori molecolari SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*) mediante tecniche di *Next Generation Sequencing* (NGS), attraverso il ri-sequenziamento di cultivar del Nord e Sud Italia.

I risultati delle analisi hanno fornito amplificati in tutte le matrici prese in esame, confermando la presenza di DNA di castagno anche nei prodotti industriali. Mediante analisi bioinformatiche è stato poi individuato un set di SNP cloroplastici in corso di validazione.

Lavoro realizzato nell'ambito del progetto "VALTIFRU 4.0: tracciabilità genetica delle filiere della frutta secca", progetto PNR 2015-2020 – VALTIFRU 4.0-ARS01\_01060

## Scarti di filiera della castagna Verdole: una varietà autoctona per l'innovazione territoriale nel settore nutraceutico

Elvira Ferrara<sup>1</sup>, Maria Tommasina Pecoraro<sup>1</sup>, Simona Piccolella<sup>1</sup>, Assunta Esposito<sup>1</sup>, Milena Petriccione<sup>2</sup>, Severina Pacifico<sup>1</sup>

- 1) Department of Environmental, Biological and Pharmaceutical Sciences and Technologies - DiSTABiF, University of Campania "Luigi Vanvitelli", Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, Italy.
- 2) Council for Agricultural Research and Economics - Research Centre for Olive, Fruit, and Citrus Crops, Via Torrino, 3 - 81100 Caserta, Italy.

Keywords: castagno, economia circolare, nutraceutica, composti bioattivi

Il castagno (*Castanea sativa* Mill.) è una specie che caratterizza i boschi italiani ed è coltivato in diverse regioni italiane. La sola Campania concentra il 46% della produzione castanicola italiana. Il germoplasma castanicolo di questa regione è caratterizzato da un'ampia variabilità con numerose cultivar locali apprezzate sui mercati locali e nazionali. La cultivar Verdole è una varietà autoctona del Parco Regionale Monti Picentini, e precisamente del comune di Serino. La varietà è molto sfruttata nel comprensorio e gli scarti derivanti dalla sua lavorazione rappresentano una fetta importante della filiera. L'utilizzo dei frutti per la produzione dei trasformati genera in Italia una grande quantità di scarti (pericarpo, tegumento, ecc.) che rappresentano una preziosa fonte di molecole bioattive.

La scopo del presente lavoro è stato quello di sviluppare e ottimizzare una metodica di estrazione "green" di sottoprodotti di lavorazione della castagna di interesse, preventivamente differenzialmente frantumati e triturati, per l'ottenimento di polisaccaridi ed antiossidanti.

Gli estratti ottenuti sono stati precipuamente investigati in termini di valutazione del contenuto fenolico totale, capacità antiradicalica e potere riducente. Sebbene tutti i campioni hanno mostrato un'efficacia *radical scavenging* e riducente fortemente dose-dipendente, ben correlabile alla presenza di fenoli e polifenoli, l'efficienza di estrazione è risultata fortemente impattata dalle dimensioni della matrice vegetale.

Il previo uso di setacci atti alla riduzione della matrice a polvere fine ed il relativo incremento dell'area superficiale specifica appaiono essere garanzia per un efficace diffusione del solvente all'interno della matrice e un maggior trasferimento di massa. Le analisi quali- e quantitative in UHPLC-HRMS/MS hanno investigato la composizione chimica di tutti gli estratti, esplorando ulteriormente la necessità del trattamento preventivo per il recupero di composti bioattivi.

## Prospettive di miglioramento genetico di *Castanea sativa* Mill. attraverso l'applicazione di biotecnologie avanzate

Vera Pavese<sup>1</sup>, Andrea Moglia<sup>1</sup>, Paolo Gonthier<sup>1</sup>, Elena Corredoira<sup>2</sup>, M<sup>a</sup> Teresa Martínez<sup>2</sup>, Emile Cavalet-Giorsa<sup>1</sup>, Daniela Torello Marinoni<sup>1</sup>, Roberto Botta<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, 10095 Torino, Italia

<sup>2</sup>) Misión Biológica de Galicia, Sede en Santiago, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Avd. Vigo, s/n, 15705 Santiago de Compostela, Spain

Keywords: geni di suscettibilità, *Phytophthora cinnamomi*, *Cryphonectria parasitica*, CRISPR/Cas9, *Phytoene desaturasi*

Il castagno europeo (*Castanea sativa* Mill.) è una specie arborea di elevato interesse economico, coltivato in Italia per l'eccellente qualità dei frutti e del legname. Questa specie è colpita da due patologie che ne minano la sopravvivenza: il mal dell'inchiostro, causato dall'oomicete *Phytophthora* spp., ed il cancro corticale causato dal fungo *Cryphonectria parasitica*.

Per le specie arboree il breeding tradizionale non rappresenta una valida strategia per ottenere piante migliorate in breve tempo, a causa della lunga fase giovanile e dell'elevato tasso di eterozigosi presente in molte di queste, conseguenza dell'auto-incompatibilità. Tra le nuove tecnologie di breeding, il CRISPR/Cas9 rappresenta una tecnica innovativa che permette di effettuare mutazioni target in siti specifici del genoma consentendo la disattivazione completa del gene d'interesse. Tra i geni target di recente scoperta per i programmi di gene editing, vi sono i geni suscettibilità (S), responsabili del riconoscimento ospite-patogeno, il cui silenziamento causa l'interruzione della compatibilità e garantisce una maggiore tolleranza della pianta al patogeno.

Scopo del lavoro è stato di mettere a punto la tecnologia per aumentare la tolleranza a patogeni in cultivar di *Castanea sativa*. Si è proceduto con l'applicazione della tecnologia CRISPR/Cas9 per la prima volta in castagno, utilizzando con successo il gene della *fitoene desaturasi* (*pds*), coinvolto nella biosintesi della clorofilla, la cui mutazione causa la comparsa di un fenotipo albino, consentendo la conferma dell'avvenuta trasformazione. Successivamente è stata effettuata la valutazione dell'espressione dei geni S in *C. sativa* (suscettibile) e *C. crenata* (tollerante). Tra i geni studiati, il gene *pnr4* è risultato essere maggiormente espresso nella specie suscettibile, a seguito dell'infezione di entrambi i patogeni, confermandosi un potenziale gene target per aumentare la tolleranza a patogeni in castagno con la tecnologia CRISPR/Cas9.

Lavoro finanziato dalla Fondazione CRT nell'ambito del progetto "Applicazione di biotecnologie innovative per il miglioramento genetico del castagno per la resistenza a patogeni" RF= 2018.2549.

Parte del lavoro finanziato dal progetto MICINN "Biotechnology applied to the production of holm oak and European chestnut genotypes tolerant to *P. cinnamomi*" "PID2020-112627RB-C33".

## Assemblaggio del genoma di castagno (*C.sativa*) e sviluppo di un array di genotipizzazione ad alta densità

Diego Micheletti<sup>1</sup>, Luca Bianco<sup>1</sup>, Sara Alessandri<sup>2</sup>, Stefano Piazza<sup>1</sup>, Daniela Torello Marinoni<sup>3</sup>, Claudia Mattioni<sup>4</sup>, Cristiano Vernesi<sup>1</sup>, Federico Sebastiani<sup>5</sup>, Vera Pavese<sup>3</sup>, Mickael Arnaud Malnoy<sup>1</sup>, Michela Troggo<sup>1</sup>, Paola Pollegioni<sup>4</sup>, Mirko Moser<sup>1</sup>, Roberto Botta<sup>2</sup>, Sergio Murolo<sup>6</sup>, Luca Dondini<sup>2</sup>, Luisa Palmieri<sup>1</sup>

1) Research and Innovation Center, Edmund Mach Foundation, 38010 S. Michele all'Adige

2) Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari (DISTAL), Alma Mater Studiorum Università di Bologna

3) DISAFA-Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, 10095 Grugliasco (Torino)

4) Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET), Consiglio Nazionale delle Ricerche, 05010 Porano

5) Institute for Sustainable Plant Protection, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 50019 Sesto Fiorentino (Firenze)

6) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, 60131 Ancona

Keywords: Chestnut genome, SNP genotyping, genoma, *C. sativa*

Il castagno (*Castanea sativa*) è un membro della famiglia delle Fagaceae e rappresenta una specie family and rappresenta una coltivazione economicamente importante per l'Italia con una produzione annua di 26.000 tonnellate (FAO, 2017). Per valorizzare e migliorare ulteriormente il germoplasma del Castagno Italiano è essenziale uno studio approfondito del genoma di *C. sativa* e della diversità genomica. Ad oggi non sono disponibili dati genomici per *C. sativa*, per questo presentiamo il primo assemblaggio su scala cromosomica della cultivar "Marrone di Chiusa Pesio" e lo sviluppo di un array di genotipizzazione Axiom contenente circa 15K SNP di *Castanea*.

L'assemblaggio de-novo è stato prodotto utilizzando una strategia di sequenziamento ibrida che combina un'elevata copertura (100X) di reads lunghe (Oxford Nanopore Technology) e corte (Illumina). La dimensione totale del genoma assemblato è di 750,8 Mbp per un totale di 238 contig. Il valore di N50 è di 25,0 Mbp in 12 scaffold mentre N90 è di 2,9 Mbp in 42 scaffold. Gli scaffold sono stati ancorati e orientati in 12 pseudo-cromosomi utilizzando una mappa genetica densa derivata da un incrocio tra "Madonna" e "Bouche de Betizac" (Torello Marinoni et al, 2020).

Per consentire lo studio della diversità genetica in *C. sativa* abbiamo sequenziato l'intero genoma di più di 50 accessioni di diversa origine e abbiamo identificato più di 10 milioni di SNP e piccole INDEL utilizzando il genoma di *C. mollissima* come riferimento. Un sottoinsieme di 10-15K SNP di alta qualità e uniformemente distribuiti sull'intero genoma sono stati selezionati per costruire un array Axiom (Thermo Fisher) multispecie.

## Il contributo del legno di castagno al contrasto dei cambiamenti climatici

Francesco Carbone<sup>1)</sup>, Francesco Barbarese<sup>1)</sup>

Università degli Studi della Tuscia, Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali

Parole chiave: *Castanea sativa*; legno di castagno; analisi del ciclo di vita; bilanci compensativo e fisico dell'anidride carbonica del legno; surplus di anidride carbonica

Facendo uso della metodologia LCA gli autori quantificano il bilancio compensativo dell'anidride carbonica nel legno, ovvero il surplus netto di anidride carbonica, uno strumento che permette di quantificare i benefici ambientali derivanti dall'uso del legname da opera. Si tratta di un indicatore che potrebbe essere utilizzato all'interno del mercato del legno quando, a parità di caratteristiche tecniche e di destinazione d'impiego, una tipologia di legname abbia questo valore maggiore rispetto al legname dell'altra specie considerata.

Il presente studio si è concentrato sul castagno (*Castanea sativa* Mill.), una delle specie forestali maggiormente diffuse nella regione Lazio, con un'area di circa 35.000 ettari. Storicamente il castagno è stato rilevante per il consumo alimentare dei suoi frutti, ma date le ottime caratteristiche fisico-meccaniche ed una discreta durabilità, il legno di castagno ha goduto di un largo impiego anche nel settore delle costruzioni. Oggi, tuttavia, la stragrande maggioranza della produzione legnosa è destinata ad usi agricoli ed esterni (paleria media e piccola). Lo studio si è focalizzato sull'utilizzazione di un'area governata a bosco ceduo in cui è stato effettuato nello stesso anno un taglio di diradamento in una particella di 19 anni ed un taglio finale in una particella matura (32 anni). Il legno è stato dapprima sottoposto alle varie fasi di utilizzazione nel bosco, trasportato in segheria e qui lavorato fino ad ottenere dei semilavorati di qualità di castagno da destinare al mercato. Partendo dai 515,32 m<sup>3</sup> di legname ottenuti dal diradamento e dal taglio finale, con un valore complessivo di anidride carbonica immagazzinata di 556.383,09 kg (556,38 t), attraverso tutte le varie fasi di lavorazione si è giunti ad un volume di legno allocabile come prodotto semilavorato sul mercato di 127,61 m<sup>3</sup> con il corrispettivo valore di surplus netto di anidride carbonica di 112.575,07 kgCO<sub>2</sub> (112,57 t). Nonostante le positive e consistenti prestazioni ambientali registrate per il legname di castagno, emerge dal presente studio una bassa efficienza ed efficacia dei macchinari e delle lavorazioni durante tutte le varie fasi del ciclo di trasformazione del legno, soprattutto per quanto riguarda le utilizzazioni boschive e le lavorazioni in segheria. Gli autori evidenziano infine come le principali strategie per aumentare le prestazioni ambientali del legno di castagno e per renderlo dunque maggiormente competitivo sul mercato del legno siano principalmente l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili ed una maggiore efficienza dei macchinari impiegati.

## **Gli incendi ripetuti favoriscono la diffusione di *Robinia pseudoacacia* nei boschi di castagno del Parco Nazionale del Vesuvio**

Luigi Saulino, Angelo Rita, Greta Liuzzi, Silvano Somma, Enrico Ziccardi, Antonio Saracino

Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II, Via Università 100, 80055 - Portici, Italy

Keywords: rigenerazione clonale, area protetta, invasioni biologiche, specie arboree alloctone

Il castagno europeo (*Castanea sativa* Mill.) assume un ruolo socio-economico primario in molte foreste e paesaggi agroforestali delle regioni mediterranee dell'Europa meridionale. In Italia, i castagneti sperimentano l'invasione di specie arboree pioniere non indigene perché favorite dalla reiterazione della ceduzione e dagli incendi che si succedono sulla stessa superficie. Le conoscenze sulle strategie invasive adottate dalle specie arboree non indigene e sui meccanismi con cui i disturbi interferiscono con la loro diffusione nei castagneti, risultano limitate. Considerato il ruolo storico e culturale dei castagneti nel bacino del Mediterraneo, comprendere le strategie di invasione delle specie arboree alloctone rappresenta una conoscenza cruciale per lo sviluppo di efficaci soluzioni di contenimento.

I castagneti del Parco Nazionale del Vesuvio risultano frequentemente disturbati da incendi e diffusamente colonizzati da robinia (*R. pseudoacacia* L.). Per comprendere le strategie di invasione adottate dalla robinia e la dinamica di colonizzazione dei castagneti ripetutamente percorsi dal fuoco, in cinque transetti permanenti di 500-600 m<sup>2</sup> sono state rilevate le strategie di rigenerazione e gli attributi biometrici e spaziali di ciascun albero presente.

In seguito agli incendi, la robinia sta progressivamente colonizzando i castagneti attraverso due strategie di rigenerazione clonale: i) polloni da ceppaia, strategia che condivide con *C. sativa*, e ii) polloni radicali sub-superficiali, che consentono alla robinia di avanzare spazialmente e colonizzare i nuclei di castagneto disturbati da incendi ripetuti. Dagli studi condotti emerge che gli incendi ripetuti aumentano l'invasività della robinia e che nelle aree protette appropriate soluzioni basate sulla natura sono necessarie per contrastare la diffusione di specie arboree alloctone.

## **Un'analisi multicriterio per la valorizzazione delle risorse forestali. Il caso del castagno**

Stefano Bruzzese, Simone Blanc & Filippo Brun

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università di Torino, Largo Paolo Braccini, 10095, Grugliasco (TO)

Keywords: valorizzazione, supporto decisionale, SWOT e AHP

Il castagno è la prima specie forestale in Piemonte in termini di superficie boscata. Dal secondo Dopoguerra, tuttavia, un progressivo abbandono della gestione ha contraddistinto i boschi di castagno, prevalentemente rappresentati da cedui. Pertanto, oggi la principale filiera regionale, in termini di volumi, è quella che alimenta la produzione del tannino attraverso la triturazione di legname senza particolari requisiti qualitativi e gli assortimenti di maggior pregio, come paleria e travi, alimentano nicchie di mercato locali. Questo studio mira a identificare i principali fattori strategici utili a recuperare e valorizzare la risorsa, incentivando filiere produttive a maggior valore aggiunto. La metodologia applicata è l'AWOT, che permette di ponderare i fattori identificati con una matrice qualitativa SWOT attraverso una quantificazione e classificazione oggettiva grazie all'AHP (Analytic Hierarchy Process), che è un metodo di supporto alle decisioni multicriterio. L'indagine è stata condotta con un panel di esperti del settore (n=20) rappresentanti del tavolo forestale regionale. La matrice SWOT ha permesso di individuare 6 fattori per i punti di forza e di debolezza e 4 fattori per le opportunità e le minacce. L'analisi AHP ha fatto emergere che l'opportunità più importante per valorizzare la risorsa castagno è la leva sulla consapevolezza da parte della società civile nei confronti dei servizi ecosistemici offerti dal bosco. Lo spopolamento delle aree montane è invece la maggior minaccia per la risorsa, che si associa alla principale debolezza rappresentata dall'obsolescenza industriale e dalla scarsa innovazione da parte delle imprese di trasformazione, la cui struttura si è nel tempo adattata alle ridotte dimensioni dei lotti e alle esigenze del mercato locale. Infine, le iniziative di formazione professionale sembrano il fattore interno più forte per poter recuperare tale risorsa. I risultati rappresentano degli spunti interessanti per impostare la programmazione delle iniziative e dei finanziamenti pubblici per la nuova fase di programmazione, auspicando che le risorse dei prossimi PSR e del PNRR possano essere impiegate per rinforzare la struttura produttiva e garantire un maggior livello di fornitura dei servizi ecosistemici

## **Stock di C e funzionalità ecologica dei suoli dei castagneti**

Livia Vittori Antisari, Mauro De Feudis, Gloria Falsone, Chiara Poesio, William Trenti  
Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-alimentari Alma Mater Studiorum Università  
di Bologna

Keywords: Suoli, *Castanea sativa* MILL, funzionalità ecologica, sequestro di C

Per potere gestire e conservare la “risorsa suolo” nei castagneti è indispensabile conoscere la distribuzione spaziale delle sue caratteristiche, onde poter evitare la diminuzione del valore economico, sociale ed ecologico nel breve e nel lungo termine. L’indagine pedologica deve fornire indicazioni utili per razionalizzare le pratiche agricole e per garantire nel tempo una corretta gestione della “risorsa suolo” mantenendone inalterate le potenzialità di fertilità e di produttività in equilibrio con l’ecosistema. In ogni azienda del GO “Biodiversamente Castagno” e “CASTANI-CO” lungo tre diversi transetti, sono stati aperti minipit fino a 30 cm (tre per ogni diverso transetto) e sono stati descritti e campionati per orizzonti genetici. Gli stock di C non differiscono da un punto di vista statistico tra le tre aziende, compreso tra 62 e 67 Mg ha<sup>-1</sup>. Lo studio delle sostanze umiche, ottenute da frazionamento chimico e dell’indice di fertilità biologica, legato alla quantità di biomassa microbica e alla sua attività ha evidenziato come la pratica di rimozione dei residui organici nei castagneti secolari recuperati ha impatti negativi sulla qualità del suolo. Inoltre, la rimozione dei residui organici non ha consentito lo sviluppo degli orizzonti del suolo AB e Bw probabilmente a causa di un’erosione accelerata del suolo e mancato approfondimento della sostanza organica lungo il profilo.

## **Alberi monumentali di castagno nella PreSila Catanzarese: biodiversità e conservazione**

Antonio Scalise <sup>(1)</sup> – Clemente Scalise <sup>(2)</sup> – Tommaso Scalzi <sup>(1)</sup>

(1) Azienda Regionale per lo Sviluppo dell'Agricoltura Calabrese – Cropani Marina (CZ)

(2) Dottore in Scienze Forestali e Ambientali – Sersale (CZ).

Parole chiave: alberi monumentali, microhabitats, biodiversità

La conservazione della biodiversità è considerata uno degli elementi essenziali della gestione sostenibile delle foreste. La conservazione e l'aumento della biodiversità garantiscono una maggiore efficienza funzionale delle cenosi forestali. La complessità strutturale e compositiva del bosco è un indice di diversità biologica, il quale, negli ultimi decenni, viene correlato con la presenza e l'abbondanza di legno morto in piedi e a terra (necromassa) e più recentemente con la presenza di microhabitats. Le funzioni paesaggistico-ambientali, ricreative e culturali che caratterizzano la gestione forestale sostenibile hanno favorito una maggiore considerazione delle caratteristiche fisionomiche delle cenosi forestali, fino alla valorizzazione dei singoli alberi. Sono nate pertanto le categorie dei "boschi vetusti" e degli "alberi monumentali".

Il presente lavoro ha previsto l'individuazione e la caratterizzazione di alberi monumentali di castagno in località Cavallopoli (comune di Sersale) e in località Melitani (comune di Cerva), ricadenti nella presila catanzarese. È stato predisposto un protocollo di rilievo dei principali aspetti quantitativi e qualitativi degli alberi monumentali. Sono stati rilevati la circonferenza, l'altezza totale e quella di inserzione della chioma (riferita al primo ramo verde); le proiezioni della chioma secondo i quattro punti cardinali; vengono descritti alcuni aspetti qualitativi relativi all'apparato radicale visibile in superficie, alla forma del fusto, all'ampiezza e alla conformazione della chioma. Inoltre, sono stati individuati i microhabitats presenti su ogni singolo albero monumentale, sulla base del catalogo dei microhabitat degli alberi elaborato da Kraus *et al.* (2016).

Dall'analisi dei risultati emerge che gli alberi monumentali hanno raggiunto dimensioni ragguardevoli, soprattutto in termini di circonferenza e manifestano aspetti qualitativi particolari, soprattutto per quanto riguarda la forma del fusto. Su tutti gli alberi è stato rilevato legno morto di piccole e medie dimensioni, costituito essenzialmente da rami interi o frammenti, rientranti in uno stato medio di decomposizione. Inoltre, su tutti gli esemplari esaminati sono stati individuati microhabitat che rappresentano tutte le categorie (cavità, lesioni e ferite, corteccia, legno morto, deformazione/forme di crescita, epifite, nidi, altro) previste dal catalogo dei microhabitat utilizzato come protocollo di rilievo.

La conoscenza della diversità strutturale e compositiva dei popolamenti e l'adozione di altri indicatori quali la presenza di necromassa e di microhabitat può contribuire a adottare un approccio gestionale sempre più sostenibile basato sulla conservazione e l'aumento della biodiversità. Nello specifico, gli alberi monumentali rappresentano un elemento peculiare dei sistemi forestali e la loro conservazione favorisce il mantenimento di un'elevata biodiversità non solo intraspecifica, ma a livello di popolamento e di paesaggio.

## Valorizzazione dei sottoprodotti forestali: il caso della castagna come fonte rinnovabile di bioattivi per diete zootecniche sostenibili

Marialuisa Formato<sup>1</sup>, Simona Piccolella<sup>1</sup>, Alessandro Vastolo<sup>2</sup>, Serena Calabrò<sup>2</sup>, Monica Isabella Cutrignelli<sup>2</sup>, Christian Zidorn<sup>3</sup>, Severina Pacifico<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Biologiche e Farmaceutiche, Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli”, Via Vivaldi 43, 81100 Caserta, (Italia)

<sup>2</sup> Dipartimento di Medicina Veterinaria e Produzioni Animali, Università di Napoli Federico II, via Federico Delpino, 1, 80137, Napoli, (Italia)

<sup>3</sup> Pharmazeutisches Institut, Abteilung Pharmazeutische Biologie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Gutenbergstraße 76, 24118 Kiel, (Germania)

Keywords: (poli)fenoli da castagno; recupero naturale; analisi UHPLC-ESI-Q<sub>q</sub>TOF; alimentazione per bestiame; parametri ruminanti *in vitro*

*Castanea sativa* Mill. è un albero a foglie caduche appartenente alla famiglia delle Fagaceae, comunemente coltivato per il suo frutto edibile. L'achenio, noto come castagna, presenta un pericarpo di consistenza cuoiosa ed è contenuto in un involucro spinoso, comunemente detto riccio. In ambito industriale, solo i frutti sono utilizzati per le preparazioni alimentari mentre il pericarpo e il riccio, con le foglie, sono da considerarsi utili sottoprodotti. Infatti, poiché tali residui agroforestali contengono essi stessi bioattivi con effetti benefici per la salute, un loro recupero garantirebbe non solo l'abbattimento dei costi da smaltimento di grandi quantità di scarto, ma anche la realizzazione di prodotti di pregio [1]. In tale contesto, la valorizzazione degli scarti del castagno può trovare interessanti applicazioni nel settore della zootecnia. È, infatti, noto che diverse matrici vegetali, tal quale o nella forma di estratti, sono oggetto di studio come strategia innovativa e green per una produzione sostenibile del bestiame [2,3] e, precipuamente, per la formulazione di nuovi additivi alimentari, capaci di coniugare salubrità e qualità, per l'alimentazione del bestiame [4]. Con simili premesse ed obiettivi, le foglie di *Castanea sativa* Mill. sono state sottoposte a macerazione alcolica e l'estratto, ottenuto preventivamente, è stato sottoposto ad un'analisi *untargeted* in UHPLC-HRMS/MS. Il successivo frazionamento cromatografico dell'estratto parentale ha permesso di ottenere quattro frazioni dissimili in termini di polarità e solubilità. Le frazioni, dapprima valutate per il loro contenuto in fenoli totali (TPC), flavonoidi totali (TFC) e tannini (idrolizzabili (HT) e condensati (CT)), sono state ugualmente sottoposte a studi di profiling metabolico e ad analisi volte a determinarne la relativa attività antiossidante e riducente. Essendo la bioattività strettamente correlata alla composizione chimica, tutte le frazioni, risultate diversamente arricchite in metaboliti specializzati, sono state altresì testate per valutarne gli effetti sulla fermentazione ruminale *in vitro* (produzione cumulativa di gas; degradabilità della materia organica; cinetica di fermentazione e prodotti finali) e produzione di metano.

## Poster

### Le performances economiche delle aziende con castagneto da frutto

Orlando Cimino, Tatiana Castellotti

CREA – Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia

Keywords: indicatori economici, rete italiana contabilità agraria

L'obiettivo del nostro lavoro è fornire informazioni aggiornate sulle caratteristiche economiche e sociali delle aziende con castanicoltura da frutto. La nostra analisi utilizza in via prioritaria le informazioni contabili ed extracontabili rilevate dalla Rete d'informazione contabile agricola (RICA) gestita ed alimentata dal CREA – Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia, analizzando lo stato di questo settore nelle principali regioni italiane a vocazione castanicola al fine di individuare l'organizzazione aziendale che renda economicamente sostenibile l'attività castanicola e che permetta di cogliere le nuove opportunità derivanti dalle politiche agricole e di sviluppo rurale post 2020. Si tratta di informazioni di grande importanza per un settore che, al pari di altre produzioni minori, risente della carenza di statistiche dedicate. In particolare, dal 2009 l'ISTAT, nella pubblicazione relativa alle statistiche forestali, non ha rilevato fino al 2020 le informazioni sulla produzione castanicola nazionale. Tuttavia, le informazioni statistiche sono un presupposto indispensabile per l'individuazione delle politiche pubbliche per il miglioramento della competitività della filiera castanicola e per il riconoscimento del ruolo che questa svolge in termini di sostenibilità economica, sociale e ambientale nelle aree rurali.

## **Analisi dell'efficienza tecnica nelle aziende castanicole italiane e ruolo dei sussidi PAC**

Nicola Galluzzo

Associazione Studi Geografico-Economici delle Aree Rurali ASGEAR, Rieti

Keywords: Data Envelopment Analysis, DEA a due stadi, sviluppo rurale, secondo pilastro, aree svantaggiate

Le aziende specializzate nella coltivazione del castagno si localizzano prevalentemente in aree svantaggiate e montane, in grado di beneficiare di alcuni finanziamenti specifici erogati dal secondo pilastro della Politica Agricola Comunitaria (PAC). In letteratura non molto diffusi sono gli studi che hanno analizzato l'efficienza tecnica nelle imprese agricole specializzate nella coltivazione del castagno e, in particolare, studiando il ruolo dei finanziamenti erogati dall'Unione Europea con la PAC nei confronti delle imprese castanicole. L'obiettivo della presente ricerca è stato quello di valutare l'efficienza tecnica nelle aziende specializzate nella coltivazione del castagno facenti parte della Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA) in tutte le province italiane dal 2008 al 2020. Dall'analisi dell'efficienza tecnica, stimata con un approccio non parametrico, quale il Data Envelopment Analysis, sono stati evidenziati gli input, quali lavoro, investimenti, costi fissi e variabile e le dimensioni aziendali, in termini di superficie agricola utilizzabile, in grado di agire sull'efficienza tecnica delle aziende castanicole. Nella fase successiva sono stati inserite tra gli output le variabili inerenti ai finanziamenti erogati dal secondo pilastro della Politica Agricola Comunitaria, quali i sussidi a favore di aziende situate in aree montane e svantaggiate e i contributi per lo sviluppo rurale. La ricerca ha evidenziato il ruolo fondamentale dei sussidi erogati dalla PAC, sia per lo sviluppo rurale che di quelli a favore delle aree svantaggiate, per migliorare l'efficienza tecnica delle aziende italiane specializzate nella coltivazione del castagno.

## **La tutela e valorizzazione dei paesaggi castanicoli tradizionali ad elevato valore ambientale nell'ambito del Piano Strategico Nazionale della PAC 2023/2027**

Luigi Servadei

CREA - Centro di Ricerca Politiche e Bioeconomia

Keywords: PAC, paesaggio, castagno, ambiente, territorio

La ricerca ha analizzato le opportunità e gli strumenti del Piano Strategico Nazionale della PAC (PSP) 2023/2027 per promuovere la tutela e la valorizzazione del paesaggio rurale di elevato valore ambientale, con particolare riferimento a quello caratterizzato dai castagneti da frutto tradizionali.

Questi rappresentano un elemento importante del paesaggio rurale in molte aree collinari e montane e svolgono un ruolo fondamentale di salvaguardia dell'ambiente e di presidio del territorio. Tuttavia, i castagneti tradizionali, per condizioni ambientali e di conduzione, esprimono bassi livelli di produttività e di remunerazione dei fattori produttivi e sono soggetti a fenomeni di abbandono.

L'importanza dei paesaggi castanicoli tradizionali è stata riconosciuta anche dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali nell'ambito del Registro nazionale e del Catalogo nazionale dei paesaggi rurali storici che includono diversi siti caratterizzati dal castagno da frutto (Castagneti del Vulture-Melfese, Scesta, Canepina, Reventino, Alta Val Bormida, ecc).

Il PSP 2023/2027 prevede specifici strumenti come gli ecoschemi, gli impegni agro-climatico-ambientale e gli investimenti non produttivi a finalità ambientale per promuovere la tutela e valorizzazione del paesaggio rurale con particolare riferimento ai paesaggi storici e tradizionali.

Gli interventi agro-climatico-ambientali dello sviluppo rurale includono un'operazione dedicata al mantenimento e al recupero dei castagneti da frutto a valenza ambientale e paesaggistica (ACA 25).

L'operazione sostiene gli agricoltori e agli altri gestori del territorio che si impegnano nella cura e gestione attiva dei castagneti da frutto tradizionali riconosciuti come paesaggi storici rurali o di rilevante valore ambientale.

In questo modo, attraverso il sostegno del PSP 2023/2027 possono essere preservate le importanti funzioni paesaggistiche e ambientali svolte dai castagneti e può essere valorizzata la loro multifunzionalità.

## **La divulgazione scientifica per la promozione della cultura del castagno e del consumo della castagna e dei suoi derivati**

Tatiana Castellotti<sup>1)</sup>, Gabriella Lo Feudo<sup>2)</sup>

1) Crea – Centro di Ricerca Politiche e bioeconomia

2) Crea – Centro di Ricerca Olivicoltura, Agrumicoltura e Olivicoltura

Keywords: divulgazione scientifica, promozione del consumo, prodotti digitali

La divulgazione scientifica attraverso i prodotti digitali è diventata sempre più importante per la promozione e la diffusione delle conoscenze. Il poster illustrerà i prodotti digitali di divulgazione scientifica elaborati e prodotti dal CREA – Centro di Ricerca Politiche ed Economia, specificatamente per il settore castanicolo. In particolare, Lady Castagna, il frutto nascosto nel riccio, un e-book con app di giochi per introdurre in maniera divertente ma scientificamente accurata al mondo della castanicoltura, i ragazzi del primo ciclo della scuola secondaria di primo grado e dei primi due anni della scuola secondaria di secondo grado. Il prodotto è stato incluso dal MIUR nel catalogo INDIRE (Istituto Nazionale di documentazione, innovazione e ricerca educativa).

## **Formazione, informazione e divulgazione: il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte**

Maria Gabriella Mellano<sup>1,2)</sup>, Dario Donno<sup>1,2)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Marco Bussone<sup>2, 3)</sup>, Alberto Alma<sup>1,2)</sup>, Chiara Ferracini<sup>1,2)</sup>, Paolo Gonthier<sup>1,2)</sup>, Marco Corgnati<sup>2,4)</sup>, Paola Bergero<sup>2,4)</sup>, Marco Rocca<sup>2,4)</sup>, Eva Malacarne<sup>2,4)</sup>, Gabriele L. Beccaro<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Italia

<sup>2)</sup> Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa di Pesio (CN), Italia

<sup>3)</sup> Unione Nazionale Comuni, Comunità ed Enti montani, Roma, Italia

<sup>4)</sup> Regione Piemonte, Torino, Italia

Keywords: castagno, networking, formazione, [centrocastanicoltura.org](http://centrocastanicoltura.org)

La castanicoltura italiana richiede quanto mai oggi una comunicazione intensa per mettere in rete e far cooperare ricerca, produttori, amministratori locali, trasformatori e tutti gli altri attori della filiera. Istituito su impulso degli enti territoriali, con l'obiettivo di rispondere alle esigenze concrete del comparto castanicolo a inizio anni 2000, il Centro Regionale di Castanicoltura svolge attività di formazione, informazione e divulgazione.

I risultati della ricerca che riguardano l'arboricoltura e le tecniche vivaistiche, la difesa, il recupero produttivo di vecchi castagneti, la progettazione di nuovi impianti, la gestione del suolo sono messi a disposizione degli utenti mediante la pubblicazione del periodico online *Castanea* (ISSN 22844813), sul sito web ([www.centrocastanicoltura.org](http://www.centrocastanicoltura.org)), lo sportello counseling e l'organizzazione periodica di specifici corsi formativi. Dal 2014, la rivista *Castanea* è inviata gratuitamente a oltre 2000 iscritti italiani ed internazionali. Per raggiungere tutte le fasce di popolazione ed in particolare quelle più giovani sono stati attivati strumenti di comunicazione nuovi alla castanicoltura quali il canale YouTube (<https://www.youtube.com/c/ChestnutRDCenter-Piemonte>) e il profilo Instagram ([www.instagram.com/chestnut\\_center/](http://www.instagram.com/chestnut_center/)). Il canale YouTube è stato uno strumento ben accolto, con alcuni tutorial molto seguiti (quello sugli innesti ha totalizzato oltre 13.000 visualizzazioni in meno di sei mesi). Nell'ambito di due progetti (#castagnopiemonte e 3C) finanziati dal PSR della Regione Piemonte mis. 16, è stato attivato il Chestnut Business Players, un database online in costante aggiornamento che include gli operatori sulle filiere legno, frutto (fresco e trasformati), vivaismo, selvicoltura, meccanizzazione, nonché associazioni, consorzi, consulenti ed enti di ricerca.

Il moltiplicarsi di richieste di interconnessione tra enti ed operatori a livello nazionale ed internazionale è un ulteriore segnale dell'interesse di cui sta godendo la castanicoltura. Tuttavia, sono ancora ampi gli spazi di miglioramento: la castanicoltura necessita di ammodernamento delle tecniche di coltivazione, il marketing di prodotto deve favorire un incremento del consumo di prodotto nazionale, il valore ambientale del castagno deve essere riconsiderato in relazione alle ricadute economiche, sociali e paesaggistiche. Si tratta di aspetti che rientrano in una delle mission del Centro di Castanicoltura del Piemonte.

## **Le Dinamiche Commerciali di Castagne e Marroni e la Valorizzazione delle Produzioni di *Castanea Sativa***

Luciano Trentini, Elvio Bellini

Centro di Studio e Documentazione sul Castagno (CSDC), Marradi (FI)

Keywords: qualità, quantità, informazione, consumo

Un recente studio sui consumi di castagne e marroni indica che le famiglie italiane acquistano una quantità di castagne e marroni freschi, variabile fra le 15.000 e le 16.000 tonnellate. Il valore complessivo del prodotto commercializzato è di circa 75 milioni di euro. Sono circa il 27 % le famiglie italiane che hanno acquistato almeno una volta nell'anno questo pregiato prodotto per un valore di circa 10 euro a famiglia. Gli italiani che acquistano marroni e castagne preferiscono comprare presso la GDO che oggi ha raggiunto il 68% delle vendite. A trainare i consumi in questo momento sono ancora le persone sopra ai 45 anni che acquistano circa il 60% del totale. Grandi assenti, purtroppo in aumento, sono i giovani che non sempre conoscono questi frutti poiché commercializzati spesso in forma anonima e privi delle dovute informazioni circa le caratteristiche qualitative e dei benefici che apportano alla salute di chi li consuma. Il nostro Paese, da grande produttore, oggi è diventato un forte importatore (oltre 30.000 t.). Se i consumi in questi ultimi anni sono aumentati è proprio grazie alla qualità delle nostre produzioni ottenute nei territori vocati, in particolare sono i marroni quelli che stanno trainando il mercato, anche se rappresentano solo il 25% circa di tutta la produzione italiana. I marroni di qualità coltivati in Italia derivano tutti dal "Marrone Fiorentino" e molti di questi hanno ottenuto il riconoscimento europeo come prodotti DOP e IGP. Situazione analoga anche per le castagne. Un patrimonio gastronomico che deve essere valorizzato per garantire il consumatore della qualità del prodotto. Contrariamente a quanto si pensa non tutte le varietà a frutto grosso che consumiamo rientrano nel gruppo dei marroni. Il forte rischio che la castanicoltura italiana sta correndo è la immissione in commercio di varietà ibride di origine euroasiatica e cino giapponesi che colpiscono il consumatore per la loro precocità e per il calibro grosso del frutto, salvo poi spesso deluderlo al momento del consumo. Su questo aspetto, della identificazione del marrone è necessario fare chiarezza rendendo questo frutto più riconoscibile al consumatore.

## **Irrigazione del castagno: definizione dei parametri ottimali dell'acqua**

Annachiara Fioccardi<sup>1,2</sup>, Dario Donno<sup>1,2</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2</sup>, Gabriele Loris Beccaro<sup>1,2</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino
- 2) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte

Keywords: talee, deficit idrico, fertilizzazione, fluorescenza fogliare

Negli ultimi decenni la produzione mondiale di castagne ha lentamente integrato nuove tecniche di produzione. Vi è sempre maggiore attenzione per le pratiche di gestione agronomica come la concimazione, la gestione della chioma e l'irrigazione. Il deficit idrico è uno dei principali vincoli allo sviluppo morfo-funzionale del castagno e alla produzione di biomassa e si verifica sempre più spesso a causa del mutamento delle condizioni climatiche, specialmente nei primi anni di vita con alberi giovani. Tuttavia, sono ancora poco studiati i parametri chimico-fisici che rendono ottimale l'acqua per l'irrigazione di questa coltura. Presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino ed il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte è in corso uno studio su portinnesti di *Castanea sativa* (cultivar 'Marsol') di un anno, posti in vasi di 1 L con substrato acidofilo irrigati con cinque differenti tipologie di acqua. In base alla durezza espressa in gradi francesi: acqua demineralizzata, acqua a 10.6 °F, 18 °F, 36 °F ed infine a 50 °F. Per la valutazione degli effetti dell'acqua di irrigazione sulle talee sono stati raccolti periodicamente dati su crescita diametrale, altezza del fusto, conducibilità elettrica del substrato di crescita, contenuto in clorofilla e fluorescenza fogliare. Questa prova potrà contribuire a fornire nuove informazioni sulla qualità delle acque di irrigazione evidenziando gli effetti di un diverso livello di durezza su *C. sativa*.

## **Fasi fenologiche e morfologiche fiorale di 27 cultivar di castagno da frutto calabresi**

Antonio Scalise, Tommaso Scalzi.

A.R.S.A.C – Centro Sperimentale Dimostrativo – Cropani Marina (Catanzaro)

Parole chiave: fenologia, morfologia, funzionalità, Calabria.

Nel triennio 2018-2020 e nell'anno 2022 per le ulteriori verifiche, sono stati rilevati i principali dati fenologici, di morfologia fiorale e di funzionalità fiorale di 27 cultivar di castagno da frutto provenienti da aree diverse della Regione Calabria.

I dati relativi a ogni cultivar sono forniti in tabelle riassuntive e figure dei principali dati fenologici, caratteri morfologici e funzionali degli organi fiorali maschili e femminili, dati di fertilità potenziale e finale.

Il contributo di conoscenza è importante perché è il primo storicamente effettuato in Calabria in zona omogenea in forma comparata su numerose accessioni; ma i dati richiedono necessariamente conferma negli anni a seguire.

## La biodiversità castanicola della Sardegna centrale

Antonella Muro<sup>1)</sup>, Guy D'Hallewin<sup>2)</sup>, Daniela Satta<sup>1)</sup>, Luciano De Pau<sup>1)</sup>

1) AGRIS Sardegna - Servizio Ricerca Arboricoltura, Agliadò, Via de Martini 244 – 07100 Sassari (Italy)

2) CNR – ISPA - UO SS, Istituto Scienze Produzioni Alimentari, reg. Baldinca - 07100 Sassari (Italy)

Keywords: *Castanea sativa* Miller, castagno, morfologia, attività antiossidante, polifenoli.

La valorizzazione del germoplasma delle produzioni frutticole di castagno (*Castanea sativa* Miller), presenti in Sardegna soprattutto nella provincia di Nuoro e nei comuni di Belvi, Tonara e Desulo, è oggetto dell'attività di ricerca condotta da AGRIS Sardegna, in collaborazione con CNR ISPA, UNISS, LAORE Sardegna, FORESTAS e le imprese castanicole locali dal 2015.

Alcune delle accessioni descritte negli anni 84-86 da UNISS (Coeserra, Craeddu, Barrile, Ildubba, Loccheddu, M.A. Zedda, Micheli Urru, Su filixe) sono state individuate, assieme ad altre nuove, e caratterizzate con analisi morfologiche aggiornate, fatte in base alle Linee guida del Piano nazionale della Biodiversità, completate con analisi fenologiche, chimiche, sanitarie, genetiche e sensoriali. Dalle analisi morfologiche dei frutti finora effettuate si evince una variabilità dei dati di peso, altezza, larghezza spessore, misura della cicatrice ilare, lunghezza della torcia, rispetto a quelli precedentemente rilevati nel biennio degli anni 80, dovuti probabilmente alla variabilità climatica dei 5 anni di osservazione 2016-2021.

La caratterizzazione molecolare tramite microsatelliti SSR, in atto presso AGRIS, servirà a meglio capire la vicinanza genetica con altre cultivar nazionali.

Purtroppo, non tutte le varietà sono state ritrovate, denotando una grave perdita di biodiversità, e inducendo alla salvaguardia e al recupero del germoplasma castanicolo isolano tramite l'inserimento delle accessioni a rischio di erosione genetica nel progetto GENIAS, (PSR 2014-2020 Mis.10.2.1.), con cui sarà possibile realizzare i campi collezione.

Oltre all'inserimento nella Banca del germoplasma AGRIS, si prevede di valorizzare la biodiversità castanicola regionale anche con l'incentivazione alla produzione e al consumo di prodotti innovativi, come l'utilizzo delle farine delle castagne per produrre birre particolari (Progetto BICASTABIO PSR 2014 - 2020 Mis. 16.5.1) e l'estrazione di sostanze bioattive dall'epicarpo delle castagne, analizzate presso il CNR ISPA di Sassari.

## **Analisi e valorizzazione della biodiversità del Castagno nella regione lariana**

Giorgio Binelli<sup>1</sup>, Marta Cavallini<sup>1</sup>, Gianluca Lombardo<sup>1</sup>, Claudio Cantini<sup>2</sup>

1) Dipartimento di Biotecnologie e Scienze della Vita – Università degli Studi dell’Insubria

2) IBE – CNR, Follonica

Keywords: *Castanea sativa*, Lario, struttura genetica, caratterizzazione fenologica

I territori che circondano il lago di Como possiedono un notevole patrimonio castanicolo di elevato valore paesaggistico, storico ed economico e presentano, pur all’interno di metodi di coltivazione e tradizioni sostanzialmente comuni, una grande variabilità di forme locali che, nel corso dei secoli, sono state adibite a scopi diversi, dalla produzione di frutto a quella di legno. Vengono presentati i primi risultati relativi a un progetto finanziato dalla Regione Lombardia (AVABICAREL), che prevede la caratterizzazione genetica e morfologica delle più importanti varietà conosciute di Castagno del Lario utilizzate per la produzione del frutto.

Sono state scelte dieci varietà storicamente riconosciute, ciascuna delle quali studiata a livello di 30-40 alberi con un set di dieci SSR. Dal punto di vista genetico sono stati valutati il grado di variabilità genetica e di differenziamento, oltre a un’analisi della struttura delle popolazioni e un’analisi demografica basata sull’applicazione di metodi Bayesiani applicati alla teoria del coalescente.

Per quanto riguarda gli aspetti morfologici, le stesse varietà sono state studiate morfologicamente e fenologicamente, realizzando delle schede descrittive seguendo le guidelines dell’UPOV. Una singola pianta madre è stata identificata per ciascuna varietà scelta sia sulla base dei risultati della caratterizzazione genetica che sulle informazioni storiche raccolte sul territorio.

I risultati genetici, integrati con quelli fenologici e con dati storici e culturali, consentiranno di pianificare corrette strategie di conservazione, anche in previsione dei cambiamenti climatici in corso, individuando piante madri con le quali andare a costituire collezioni di germoplasma aprendo la strada a nuove metodologie di utilizzazione della pianta e valorizzazione dei prodotti.

## Diversità genetica del castagno degli Appennini Emiliani e Marchigiani

Alessandri S.<sup>1\*</sup>, Dondini L.<sup>1</sup>, Urbinati C.<sup>2</sup>, Murolo S.<sup>2</sup>

1) DISTAL - Dipartimento di Scienze Agrarie e Alimentari, Università di Bologna, Italia

2) D3A - Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, Italia \*Autore di riferimento

Parole chiave: *Castanea sativa* Mill., SSR, diversità genetica, analisi STRUCTURE

L'unica specie autoctona del genere *Castanea* in Europa è *Castanea sativa* Mill., un albero polivalente molto diffuso ed importante nell'area mediterranea.

La caratterizzazione molecolare rappresenta un valido supporto per il recupero del germoplasma castanicolo ed è motivata dall'interesse per il recupero e la valorizzazione delle produzioni locali al fine di renderne possibile la tracciabilità e la corretta corrispondenza varietale.

In questo studio, sono stati utilizzati 16 microsatelliti per caratterizzare la diversità genetica di 61 accessioni riferibili ad una parte del patrimonio castanicolo dell'Emilia-Romagna e delle Marche.

Le distanze genetiche tra le accessioni, calcolate tramite il coefficiente DICE, sono state utilizzate per costruire un'analisi cluster con il metodo UPGMA.

Tutte le accessioni denominate 'Marroni' hanno mostrato un profilo molecolare univoco. Successivamente, è stata effettuata un'analisi STRUCTURE con l'obiettivo di approfondire maggiormente l'evoluzione genetica del castagno tra le due regioni. È stato applicato un approccio bayesiano combinato con il metodo di simulazione Markov Chain Monte Carlo (MCMC).

Sono stati individuati tre gruppi distinti di popolazioni di castagno: nel primo sono individuate le varietà di castagna dell'Emilia-Romagna che differiscono da quelle appartenenti alle Marche. Infine, il terzo cluster è rappresentato dai "Marroni" e da genotipi *marron-like*, sottolineando maggiormente la loro propagazione per innesto in tutto il territorio italiano.

La variazione genetica riscontrata a livello dei clusters può riflettere una combinazione di processi storici di migrazione, di selezione e di fattori di adattamento ai diversi ambienti tra le diverse regioni italiane.

## **Monitoraggio e Valorizzazione delle Risorse Genetiche dei Castagneti da Frutto in Umbria e Lombardia: Verso un Nuovo Concetto di *Terroir* Genetico**

Isacco Beritognolo <sup>1)</sup>, Claudia Mattioni<sup>1)</sup>, Marcello Cherubini<sup>1)</sup>, Simone Cardoni <sup>1)</sup>, Luca Leonardi<sup>1)</sup>, Francesca Sparvoli <sup>2)</sup>, Paolo Leone<sup>2)</sup>, Carlo Pozzi<sup>3)</sup>, Stefano Biffani<sup>2)</sup>, Alessandra Stella<sup>2)</sup>, Chiara Forti<sup>2)</sup>, Luca Colombo<sup>4)</sup>, Gianbattista Tonni<sup>4)</sup>, Eleonora Cominelli<sup>2)</sup>

1) Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri CNR-IRET. Porano Terni; 2) Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria CNR-IBBA Milano; 3) Università di Milano; 4) Consorzio Castanicoltori Varese.

Keywords: castagneti da frutto, risorse genetiche, terroir genetico

L'analisi genetica permette la caratterizzazione e tracciabilità delle produzioni locali e varietali. Le caratteristiche genetiche delle produzioni (frutti, semi e prodotti di trasformazione) vengono generalmente riferite al profilo genetico di una varietà di riferimento. Tale approccio non tiene conto del contributo pollinico esterno alla varietà, che può essere molto rilevante nelle piante auto-incompatibili o maschiosterili. Il castagno rappresenta un modello unico per studiare questo flusso genico, perché varietà coltivate, impollinatori selezionati e piante selvatiche possono coesistere. Inoltre, le varietà di "Marrone" sono spesso maschiosterili e ricevono flusso genico obbligato dagli impollinatori locali. Grazie ai progetti PSR "Multicast" e "Castadiva", aree castanicole delle regioni Umbria e Lombardia, sono state caratterizzate attraverso l'analisi genetica integrata di piante da frutto, frutti e impollinatori. I risultati hanno mostrato una gestione più convenzionale in Umbria, con castagneti da frutto geneticamente omogenei, innestati con poche varietà, diverse tra le aree castanicole. In Lombardia esiste invece una maggiore diversità genetica e gestionale con molte varietà o genotipi coesistenti all'interno di castagneti geneticamente eterogenei. In altre aree castanicole Lombarde, invece, i castagneti contengono principalmente piante innestate di "Marrone", insieme a poche altre varietà. In Umbria, l'analisi genetica integrata ha rivelato che i frutti delle varietà di "Marrone" mostrano un profilo genetico intermedio tra le piante coltivate e gli impollinatori selvatici locali. Ciò conferisce un'identità genetica e geografica alle produzioni. I risultati aprono prospettive per la caratterizzazione genetica e la tracciabilità delle produzioni. Questo approccio potrebbe integrare il concetto di "*terroir*", perché il territorio di coltivazione lascia una traccia genetica nelle produzioni locali, attraverso il flusso genico tra piante coltivate e selvatiche.

## **Innesto su ipocotile: caratteristiche e valenze per il settore vivaistico castanicolo**

Annachiara Fioccardi<sup>1,2)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2)</sup>, Deborah Isocrono<sup>1)</sup>, Gabriele Loris Beccaro<sup>1,2)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino
- 2) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte

Keywords: propagazione agamica, *Castanea*, fertilizzazione

La propagazione del castagno può essere perseguita mediante seme, innesto, taleaggio e micropropagazione. Tuttavia, l'innesto è il metodo attualmente più diffuso per la propagazione agamica. L'innesto su ipocotile presenta molteplici vantaggi: può essere realizzato in ambiente protetto e possono essere utilizzate marze di diametro ridotto. Le prove sono state eseguite presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università degli Studi di Torino e presso il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte. Si sono usati semi di ibridi euro-giapponesi ('Marlhac' e 'Bouche de Bétizac') come portinnesti, mentre diverse cultivar di *Castanea sativa* come marze. L'innesto è stato effettuato dopo stratificazione dei semi e sviluppo dell'ipocotile di circa 6-7 cm. Successivamente, l'ipocotile è stato tagliato a circa 4 cm e con un innesto a spacco è stata inserita una marza ad una sola gemma preparata con un taglio a cuneo. Il punto di innesto è stato poi avvolto strettamente con una striscia di parafilm larga 4-5 mm. Gli innesti sono stati posti in vasi da 1 L con substrato acidofilo e disposti in camera di crescita (fitotrone). Durante l'esperimento sono state registrate temperatura (°C) e umidità relativa (%). Per descrivere i risultati della prova è stata analizzata la percentuale di attecchimento in relazione al genotipo e alla fertilizzazione. In questo studio è stato inoltre studiato il punto di innesto dal punto di vista istocitologico (osservando regioni cambiali, cellule parenchimatiche, tessuti vascolari).

## **Prime osservazioni sui marker d'incompatibilità d'innesto in castagno: analisi dei composti polifenolici e delle perossidasi**

Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Dario Donno<sup>1,2)</sup>, Vera Pavese<sup>1)</sup>, Fabio Di Perna<sup>1)</sup>, Daniela Torello Marinoni<sup>1,2)</sup>, Gabriele Loris Beccaro<sup>1,2)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino
- 2) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte

Keywords: *Castanea*, biochimica, compatibilità, fisiologia

L'innesto è una delle tecniche di propagazione più impiegate per la produzione di piante da frutto. L'unione di due genotipi permette di sfruttare al meglio le caratteristiche agronomiche della cultivar e del portinnesto. Il principale limite di questa tecnica è l'incompatibilità tra i due bionti, che può comprometterne la riuscita. Numerose sono le cause alla base di questo fenomeno: distanza genetica, capacità tecniche, condizioni climatiche, patogeni, differenze nel metabolismo tra i bionti. Negli ultimi anni le ricerche sull'incompatibilità d'innesto sono sensibilmente aumentate, concentrandosi sulle principali colture frutticole da reddito. Il fenomeno è stato studiato da molteplici punti di vista: fisiologico, analizzando clorofilla, fluorescenza fogliare e conduttanza stomatica; biochimico, identificando e quantificando i metaboliti secondari coinvolti; genetico, analizzando l'attività e l'espressione di specifici enzimi. I risultati evidenziano dei pattern, nei casi d'incompatibilità, comuni a più specie. Recenti ricerche sono state sviluppate sul ruolo dei composti polifenolici in *Castanea* spp., come anche in *Vitis* spp. e *Prunus* spp., mentre sono poche e relativamente datate quelle sullo studio dell'attività dell'enzima PAL e delle perossidasi. L'obiettivo del presente lavoro è di individuare, attraverso un approccio multidisciplinare, uno o più markers efficaci e precoci nel predire il livello di compatibilità tra i diversi genotipi di castagno. Su diverse combinazioni d'innesto e in determinati stadi fenologici, ci si è concentrati sullo studio della composizione polifenolica e dell'attività perossidasi sui tessuti adiacenti il punto d'innesto. A tali analisi biochimiche si sono associati rilievi sul contenuto di clorofilla, fluorescenza fogliare e conduttanza stomatica. I risultati, seppur preliminari, permettono di evidenziare differenze biochimiche e fisiologiche legate al diverso grado di compatibilità, validando l'approccio multidisciplinare su *Castanea* spp.

## Indagine sugli effetti dell'utilizzo di diversi trattamenti ormonali e zuccheri sulla callogenesi della cv 'Marrone di Zocca'

Alessandri S.<sup>\*</sup>, Domenichini C., Bergonzoni L., Defrancesco M., Negri P., Dondini L.  
DISTAL - Dipartimento di Scienze Agrarie e Alimentari, Università di Bologna, Italia

\* Autore di riferimento

Parole chiave: *Castanea sativa* Mill., Meta-topolina, BA, saccarosio, maltosio

La modernizzazione della castanicoltura italiana mira ad un miglioramento delle pratiche vivaistiche, indispensabili per lo sviluppo e per il rilancio di una castanicoltura moderna, capace di rispondere adeguatamente alle richieste del mercato. Per risolvere le problematiche della propagazione vegetativa (disaffinità di innesto, erronea propagazione) da diversi anni si è sperimentato l'utilizzo della micropropagazione in vitro dei diversi genotipi.

Nonostante i molti studi in questo campo, il castagno presenta ancora molteplici problematiche nella micropropagazione: rilascio di tannini, difficile rigenerazione e radicazione dei germogli ottenuti tramite questa tecnica. Inoltre, a differenza degli ibridi di castagno, per le cultivar di 'Marroni' non sono ad oggi ancora stati pubblicati efficienti protocolli di rigenerazione indiretta in vitro da materiale somatico, e per questo viene considerata una specie molto recalcitrante.

In questo studio sono stati indagati l'effetto di diversi trattamenti ormonali e zuccheri nella proliferazione di callo del genotipo 'Marrone di Zocca'. In particolare, sono state analizzate le differenze tra l'utilizzo di maltosio e saccarosio come fonte zuccherina e di livelli crescenti di due citochinine: la 6-benzilamminopurina (BA) e la metatopolina. Nonostante, infatti, in letteratura sia riportato che i due ormoni si comportino in maniera sostanzialmente simile nella fase di caulogenesi, in alcune specie la metatopolina favorisce la successiva fase di rizogenesi dei germogli rispetto alla BA. I calli posti su queste tesi sono quindi stati esaminati per osservarne le differenze dopo un mese di subcoltura in merito a: i) produzione di tannini delle cellule, con conseguente imbrunimento dei calli; ii) aumento di massa del callo, espresso in peso fresco; iii) grado di differenziazione delle cellule del callo. Dalla analisi Anova, si osservano differenze significativi per quanto riguarda l'imbrunimento e lo stadio di differenziazione del callo tra le tesi studiate.

## **Nuove radici per il marrone italiano: osservazioni preliminari su nuovi portinnesti clonali**

Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Beatriz Cuenca Valera<sup>3)</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2)</sup>, Gabriele Loris Beccaro<sup>1,2)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – Università degli Studi di Torino
- 2) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte
- 3) Empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA)

Keywords: vivaismo, propagazione vegetativa, conduttanza stomatica, fluorescenza fogliare

La castanicoltura sta vivendo una fase di rilancio, a livello tanto italiano quanto europeo. Nell'areale piemontese, il castagno rappresenta un'alternativa interessante alle tradizionali colture frutticole. La nascita di impianti moderni in zone un tempo precluse alla sua coltivazione sottolinea questa tendenza. Nella progettazione di nuovi castagneti, la scelta del portinnesto è determinante. Il mondo del breeding sta supportando il rilancio della castanicoltura attraverso la selezione di portinnesti innovativi e agronomicamente vantaggiosi. Diversi sono i genotipi in commercio o in corso di selezione, ottenuti principalmente in Francia, Spagna e Portogallo. Si tratta di materiali ibridi clonali, vantaggiosi per molteplici motivi: effetto nanizzante, uniformità di vigoria, precoce entrata in produzione, minor sensibilità a fattori biotici e abiotici. Tuttavia, molto poco si conosce circa la risposta fisiologica delle cultivar italiane all'impiego di nuovi materiali clonali. Il presente lavoro intende valutare la risposta di una delle cultivar di riferimento italiane, il Marrone di Marradi, a diversi portinnesti di recente selezione presso il Vivaio de Maceda (TRAGSA), un vivaio altamente specializzato nella selezione e produzione di portinnesti e piante di castagno. Piante madri di marrone, cresciute in vasi da 2 l, forniscono le marze semi-legnose, che sono innestate a marza verso metà giugno. Tale tecnica di propagazione, ancora poco impiegata, permette di accelerare i tempi di produzione vivaistica. Misurazioni settimanali sul contenuto di clorofilla, fluorescenza fogliare e conduttanza stomatica, parametri di non distruttiva acquisizione, permettono di osservare eventuali stress fisiologici in corso nelle diverse combinazioni d'innesto. Sulle combinazioni maggiormente stressate vengono effettuate analisi di laboratorio per osservare l'espressione polifenolica, che ha dimostrato essere uno strumento utile nel predire incompatibilità d'innesto.

## Valutazione in vivaio di 7 portinnesti ibridi eurogiapponesi clonali della Galizia (Spagna)

Simone Marchisio (1), Guido Bassi (2)

(1) Ag. 4A, Coldiretti, Cuneo

(2) Vivai Bassi, Cuneo

Keywords: portinnesti clonali, affinità d'innesto

Sono state messe a confronto le prestazioni vivaistiche di sette diversi portinnesti clonali di castagno ibrido interspecifico (*Castanea crenata* X *sativa*) provenienti dalla Galizia (Spagna). I cloni sono il frutto della ricerca di portinnesti tolleranti a *Phytophthora* messa in atto dal Centro di Investigacion Forestal Lourizan di Pontevedra. I portinnesti sono stati prelevati presso vivai galiziani certificati sotto forma di barbatelle ottenute da margotta di ceppaia. Il lavoro si propone di valutare i diversi cloni sotto alcuni aspetti colturali: vigore vegetativo, affinità d'innesto con varietà di Marrone e con Bouche de Betizac, adattabilità al clima dell'areale del Piemonte meridionale, tolleranza ai patogeni. Le piante in vivaio manifestano significative differenze nell'attecchimento, nella tolleranza al gelo e nello sviluppo vegetativo in funzione del portinnesto utilizzato.

## **Introduzione di 5 nuove varietà di castagno ottenute da fecondazione controllata**

Simone Marchisio (1), Guido Bassi (2)

(1) Ag. 4A, Coldiretti, Cuneo

(2) Vivai Bassi, Cuneo

Keywords: cultivar, ibridazione controllata

Nel triennio 2003/2005 la collaborazione tra l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza e i Vivai Bassi di Cuneo ha prodotto una ricerca sulla biologia fiorale del castagno intesa come valutazione dell'efficienza impollinante con riferimento alla compatibilità fattoriale, xenica, fenologica, morfo-fisiologica. Lo studio ha preso in considerazione un gruppo di varietà di castagno europeo (*Castanea sativa*), cinese (*Castanea mollissima*) e ibrido euro-giapponese (*Castanea crenata* X *sativa*). Il lavoro è consistito in ripetuti saggi di isolamento florale e d'ibridazione controllata delle varietà prescelte e nella successiva raccolta e catalogazione del materiale da seme così ottenuto. Ne sono scaturiti oltre 250 semenzali che sono stati messi a coltura. Nel corso dei primi dieci anni si è provveduto alla selezione massale degli individui più interessanti sotto l'aspetto della precoce entrata in produzione e delle qualità organolettiche dei frutti. A partire dal 2015, i successivi screening hanno messo in evidenza 5 soggetti dalle caratteristiche agronomico-merceologiche rimarchevoli. La valutazione del comportamento agronomico delle 5 varietà è stata estesa in pieno campo con piante ottenute da innesto. Si forniscono le salienti caratteristiche agronomiche e carpologiche delle cultivar.

## **Individuazione di genotipi di castagno resistenti/tolleranti al cinipide in regione Campania: caratterizzazione bio-agronomica e molecolare**

Angelina Nunziata<sup>1)</sup>, Francesco Nugnes<sup>2)</sup>, Pietro Rega<sup>1)</sup>, Elvira Ferrara<sup>1)</sup>, Anna Magri<sup>1)</sup>  
Milena Petriccione<sup>1)</sup>

1) CREA - Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria,  
Centro di Ricerca Olivicoltura, Frutticoltura, Agrumicoltura, Caserta, Italia

2) Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Portici (NA)

Keywords: biodiversità, impronta genetica, KASP, qualità, resilienza

Il germoplasma castanicolo autoctono riveste grande importanza per le aziende della regione Campania che mostrano un rinnovato interesse per le cultivar tradizionali sia per effetto delle attuali tendenze pubblicitarie, sia in considerazione delle qualità organolettiche, della serbevolezza in post-raccolta. L'arrivo in Campania del cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus* Y., ha determinato una inevitabile contrazione della biodiversità nei boschi cedui, dove ha causato la morte dei genotipi più sensibili, ma ancor di più nell'area del castagneto-frutteto, dove ha indotto i castanicoltori alla sostituzione di numerose cultivar suscettibili con le poche cultivar notoriamente resistenti/tolleranti. Considerata la necessità di limitare al massimo la contrazione dell'agro-biodiversità castanicola, sono stati caratterizzati diversi genotipi segnalati come resistenti con il duplice scopo di fornire nel breve/medio periodo alternative merceologicamente interessanti agli operatori in fase di sostituzione varietale e, nel lungo periodo, di individuare nuove fonti genetiche di tolleranza-resistenza. La caratterizzazione ha coinvolto 35 genotipi collezionati in gran parte nel bosco di Roccarainola ma anche in tutto l'areale di coltivazione nelle province di Avellino, Salerno e Caserta. I genotipi sono stati individuati su segnalazione degli agricoltori in base alla scarsa presenza o assenza di galle ed allo stato fitosanitario dell'albero, pur circondati da piante in evidente stato di sofferenza a causa dell'attacco dell'insetto. I genotipi tolleranti/resistenti sono stati caratterizzati da un punto di vista bio-agronomico e genetico tramite l'uso di descrittori UPOV e marcatori KASP costruiti su polimorfismi a singolo nucleotide su sequenze espresse. Essi mostrano un'estrema variabilità in termini di epoca di fioritura, ripresa vegetativa, produttività, morfologia dei frutti, pezzatura e pelabilità. Inoltre, e le analisi molecolari condotte sui genotipi agronomicamente validi, hanno consentito di individuare almeno 18 diverse impronte genetiche.

## **Base genomica della resistenza a *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu in provenienze europee di *Castanea sativa* Mill.**

Muriel Gaudet, Paola Pollegioni, Isacco Beritognolo, Marco Ciolfi, Marcello Cherubini, Claudia Mattioni, Fiorella Villani

Ist. di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri IRET-CNR. Via Marconi 2, Porano Terni

Keywords: *Castanea sativa*, Cinipide galligeno, genetica di associazione, pool-seq, genomica

L'introduzione nel 2002, dalla Cina in Europa, del cinipide galligeno (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, 1951), minaccia le risorse genetiche del castagno e ha causato una riduzione della produzione fino all'80%. La principale strategia di controllo del cinipide ha previsto il rilascio massivo del suo parassitoide, *Torymus sinensis* Kamijo, mentre poche risorse sono state destinate al miglioramento della resistenza dell'ospite. Gli obiettivi di questo lavoro sono 1) valutare la suscettibilità al cinipide in provenienze di castagno e 2) identificare le varianti genetiche associate alla resistenza. Lo studio è stato condotto in un campo comparativo costituito nel 2001 con 6 provenienze di *C. sativa* da popolamenti naturali di Spagna, Italia e Grecia. Il livello di infestazione delle gemme è stato misurato nel 2014, 2015 e 2016 e due studi indipendenti hanno trovato significativa eterogeneità tra le piante e le provenienze geografiche. I dati relativi all'infestazione hanno una distribuzione normale, ad eccezione della provenienza greca Hortiatis, che mostra una minore infestazione ed un'elevata frazione di piante resistenti. Questi risultati indicano che la resistenza al cinipide può essere considerata un carattere quantitativo multigenico, ma la provenienza greca Hortiatis potrebbe portare anche un fattore qualitativo mono- o oligogenico, responsabile dell'alta presenza di piante resistenti. Per verificare questa ipotesi, sono state analizzate piante suscettibili e resistenti di Hortiatis con un approccio di genetica di associazione Pool-Seq. I pool di DNA dei due gruppi sono stati sequenziati e confrontati, per identificare SNPs associati alla resistenza. Un'unica regione di ~274 Mbp del cromosoma 3 presenta 27 SNPs altamente significativi. Tale regione è stata analizzata per l'identificazione di geni candidati e polimorfismi associati ai meccanismi di resistenza. I risultati dello studio, una volta validati, potrebbero essere applicati nel miglioramento genetico.

## **Progetto MOCA: attività di monitoraggio, censimento e pianificazione degli interventi nei focolai di mal dell'inchiostro dei Monti Cimini**

Romina Caccia, Andrea Vannini , Carmen Morales-Rodríguez

Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali,  
Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia

Keywords: Castagno, *Phytophthora*, monitoraggio, endoterapia, mal dell'inchiostro

La castanicoltura da frutto rappresenta una delle attività più caratteristiche delle aree pedemontane e montane del Lazio. Purtroppo, la castanicoltura da frutto è continuamente influenzata da fattori di stress sia abiotici che biotici. Sebbene gli interventi sulle emergenze fitosanitarie siano stati puntuali e sufficientemente rapidi, scarsa energia è stata posta nell'affrontare l'impatto devastante del Mal dell'Inchiostro, causato dai microrganismi patogeni *Phytophthora cinnamomi* e *P. xambivora*. MOCA è un progetto di sperimentazione finanziato dall'Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione dell'Agricoltura del Lazio (ARSIAL) e realizzato dal Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici Agroalimentari e Forestali dell'Università della Tuscia (DIBAF-UNITUS). Nello specifico, il progetto MOCA ha fornito strumenti utili alla prevenzione e lotta al Mal dell'Inchiostro del castagno nel comprensorio dei Monti Cimini attraverso diversi strumenti di pianificazione e intervento: l'elaborazione su supporto SIT della mappa di diffusione del Mal dell'Inchiostro, attraverso osservazioni attraverso immagini satellitari e supporti 'free-share' come Google Earth, che sono state poi confermate in pieno campo attraverso campagne di rilievo a terra puntuale. Le attività a terra hanno previsto anche la mappatura della presenza/incidenza dei patogeni associati (*P. xambivora* e *P. cinnamomi*) nel suolo e in pianta, attraverso campionamenti di suolo e rizosfera e analisi bio-molecolari in laboratorio. Sono stati eseguiti trattamenti endoterapici alle piante da frutto a base di induttori di resistenza come il fosfito di potassio. È stata attuata inoltre una sperimentazione in pieno campo di molecole naturali la cui efficienza nell'abbattimento dell'inoculo di *P. cinnamomi* nel suolo è stata dimostrata in ambiente confinato. Specificatamente sono stati utilizzati prodotti a base di Brassicacee che sviluppano una biofumigazione naturale di isotiocianati. Infine, come dimostrato dalle vaste aree oggetto dei trattamenti da parte dei privati, il progetto MOCA1 si è dimostrato un volano importante per l'informazione e la consapevolezza dei tecnici e castanicoltori del Lazio.

## **Assemblaggio ibrido e genomica comparativa di tre diversi isolati di *Gnomoniopsis castaneae***

Silvia Turco<sup>1\*</sup>, Mounira Inas Drais<sup>1</sup>, Giorgia Bastianelli<sup>2</sup>, Carmen Morales-Rodriguez<sup>2</sup>, Paolo Gonthier<sup>3</sup>, Andrea Vannini<sup>2</sup>, Angelo Mazzaglia<sup>1</sup>.

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali, Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia.
- 2) Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali, Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia;
- 3) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università degli Studi di Torino, Largo Braccini 2, 10095 Grugliasco, Italy.

Keywords: *Gnomoniopsis castaneae*, genomica, assemblaggio ibrido, Illumina, Nanopore

*Gnomoniopsis castaneae* (sin. *G. smithogilyi*) è l'agente causale del marciume bruno della castagna ed è responsabile anche del cancro delle foglie, dei germogli e della corteccia. L'agente patogeno trascorre parte del suo ciclo vitale come endofita nei tessuti ospiti. I sintomi sui frutti si esprimono principalmente dopo la raccolta quando si verificano particolari condizioni di temperatura e umidità. Pertanto, i frutti sani possono nascondere un'infezione latente che può passare rapidamente all'espressione dei sintomi. Recentemente è stato sviluppato un metodo di rilevamento rapido e affidabile basato su un test qPCR per rivelare la presenza del patogeno in tutti i campioni sintomatici e asintomatici. Tuttavia, per comprendere meglio la genetica alla base del comportamento endofitico e dei meccanismi patogenetici di questo fungo, qui forniamo la prima sequenza genomica completa di tre diversi isolati di *Gnomoniopsis castaneae*: l'ex type italiano MUT-401, un secondo isolato italiano MW494885 proveniente dal centro Italia e l'isolato ICMP 14040 proveniente dalla Nuova Zelanda. Le tre sequenze del genoma sono state ottenute attraverso un assemblaggio ibrido utilizzando sia brevi reads Illumina che reads Nanopore più lunghe, in seguito le sequenze codificanti sono state annotate e confrontate con altri genomi dei Diaporthales. L'identificazione di traits specifici relativi ai tre isolati con origini geografiche diverse potrebbe fornire informazioni sull'interazione tra l'agente patogeno, il suo ospite e l'ambiente. Queste premesse definirebbero anche le basi per analisi future, con particolare attenzione al rapporto tra le specie endofite e il mondo esterno, nonché allo sviluppo di strategie di controllo adatte ai singoli casi.

## Recrudescenza del mal dell'inchiostro nei castagneti della regione Marche

Sergio Murolo\*<sup>1)</sup>, Carlo Bregant<sup>2)</sup>, Giovanni Rossetto<sup>2)</sup>, Ascenzio Santini<sup>3)</sup>, Lucio Montecchio<sup>2)</sup>, Gianfranco Romanazzi<sup>1)</sup>, Benedetto T. Linaldeddu<sup>2)</sup>

1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali, Università Politecnica delle Marche, 60131 Ancona

2) Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Università degli Studi di Padova, Viale dell'Università 16, 35020 Legnaro (PD)

3) Comunità Agraria di Montacuto, 63041 Acquasanta Terme (AP)

Keywords: invasioni biologiche, patogeni emergenti, *Phytophthora plurivora*, *P. pseudosyringae*

I castagneti da frutto, con circa 1000 ha di superficie coltivata e 530 aziende coinvolte, rappresentano una importante fonte di reddito per le popolazioni delle aree collinari e montane delle Marche. Nel corso degli ultimi anni sono progressivamente aumentate le segnalazioni sulla presenza diffusa di fenomeni di moria legati ad attacchi di mal dell'inchiostro, soprattutto nelle aree castanicole del Parco Gran Sasso Monti della Laga. Vista la grande valenza economica e paesaggistica dei castagneti marchigiani e la inusuale recrudescenza di questa malattia endemica del castagno è stato effettuato un monitoraggio fitosanitario, su una superficie di circa 520 ha, con l'intento di valutare la gravità degli attacchi e chiarire gli aspetti eziologici. Nello specifico le indagini diagnostiche hanno consentito di isolare e identificare su base morfologica e molecolare (regione ITS dell'rDNA) quattro specie di *Phytophthora*: *P. cambivora*, *P. castanetorum*, *P. plurivora* e *P. pseudosyringae*. L'elevato tasso di mortalità di piante e la presenza simultanea di più specie di *Phytophthora* anche sulla stessa pianta, sottolineano la necessità di estendere ulteriormente le indagini per individuare sia i fattori che hanno favorito la diffusione di questi patogeni invasivi nelle varie aree castanicole sia varietà locali di castagno con potenziali tratti di resistenza alle differenti specie di *Phytophthora*.

## **Il Progetto PROCACI “Sviluppo di metodi gestionali delle *problematiche fungine*, impatto sulla qualità e conservazione delle produzioni frutticole (*castagne e ciliegie*)”: risultati del primo anno di sperimentazione.**

Piero Manna<sup>1)</sup>, Antonietta Agrillo<sup>1)</sup>, Maurizio Buonanno<sup>1)</sup>, Giovanni Cascone<sup>2)</sup>, Carmen Cervellera<sup>2)</sup>, Gian Luigi Russo<sup>2)</sup>, Maria Grazia Volpe<sup>2)</sup>, Stefania Moccia<sup>2)</sup>

1) CNR ISAFoM - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo

2) CNR ISA: Istituto di Scienze dell’Alimentazione

Keywords: indagini pedo-ambientali; polifenoli; estratti bioattivi; cellule tumorali

Il Progetto PROCACI finanziato nell’ambito del PSR Campania 2014/2020 Misura 16, ha come obiettivi il miglioramento delle tecniche di trattamento in pre- e post-raccolta di castagne e ciliegie, per migliorarne qualità e conservabilità. e l’ottimizzazione della conservazione del prodotto fresco confezionato in packaging sostenibile. Il progetto sulla base di indagini pedo-ambientali vuole disegnare nuove strategie di lotta integrata ai patogeni per sfavorirne lo sviluppo e la penetrazione nel frutto già in campo, rendendo quindi più efficaci e facili i trattamenti nelle fasi post-raccolta. Con il presente contributo vengono riassunti i risultati del primo anno di attività svolte nei castagneti sperimentali dell’azienda agricola La Letizia in Cervinara (AV). In particolare, vengono mostrati la procedura di caratterizzazione ambientale che ha consentito l’individuazione dei siti di campionamento di frutti e foglie, e i primi risultati ottenuti dallo studio della composizione chimica e dell’attività biologica.

Relativamente agli aspetti chimici, è stata evidenziata una differente composizione tra campioni raccolti in due siti del castagneto. Parallelamente sono state programmate prove di conservazione con coating edibili a base di polisaccaridi che hanno mostrato l’efficacia del trattamento.

Per la caratterizzazione funzionale, sono stati ottenuti estratti arricchiti in molecole bioattive, in particolare polifenoli, a partire da foglie e bucce di castagna con diverse metodiche di estrazione.

L’analisi del contenuto polifenolico totale, effettuata mediante il saggio di Folin-Ciocalteu, non ha evidenziato particolari differenze nella composizione quantitativa degli estratti provenienti dai diversi siti. L’attività biologica è stata valutata mediante saggi di vitalità cellulare e i risultati preliminari hanno messo in luce una significativa riduzione della proliferazione cellulare dopo trattamento con gli estratti, evidenziando delle differenze tra i campioni provenienti da siti diversi.

## Ecotipi resistenti di castagno. Nuove valutazioni per una gestione integrata del problema

Francesco Nugnes<sup>1)</sup>, Angelina Nunziata<sup>2)</sup>, Milena Petriccione<sup>2)</sup>, Michelina Ruocco<sup>1)</sup>, Umberto Bernardo<sup>1)</sup>

1. Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante (IPSP) – CNR, Portici
2. Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'analisi dell'economia agraria – Centro di ricerca per Olivicoltura, Frutticoltura e Agrumicoltura (CREA-OFA)

Keywords: Cinipide del castagno, *Gnomoniopsis castaneae*, parassitizzazione, resistenza incrociata, specie invasive

Il cinipide galligeno del castagno *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), presente in Italia dal 2002, è il fitofago che desta maggiori preoccupazioni alla castanicoltura. Il cinipide causa la formazione di galle riducendo fortemente la capacità fotosintetizzante cui consegue una drastica riduzione della produttività delle piante attaccate.

Dal primo rilascio del 2006, l'antagonista naturale *Torymus sinensis* (Hymenoptera: Torymidae) ha iniziato a contrastare efficacemente il fitofago. Tuttavia, esistono ancora località dove il parassitoide non ha ancora raggiunto livelli accettabili di controllo.

Pertanto, nell'ambito del Progetto Speciale Castagno coordinato dal CNR-IPSP di Portici, oltre alla stima del controllo svolto dal parassitoide, è stata valutata l'espressione di fenomeni di resistenza/tolleranza al cinipide di ecotipi locali di castagno individuati in Campania.

Per evidenziare eventuali fenomeni di resistenza incrociata, gli stessi ecotipi sono stati valutati anche contro l'agente del marciume del frutto nel castagno *Gnomoniopsis castaneae* (syn. *G. smithogilyi*), patogeno che allarma il settore castanicolo da alcuni anni.

I numerosi parametri esaminati hanno evidenziato che gli ecotipi resistenti mostrano una differenza significativa rispetto a quelli suscettibili. In particolare, i germogli di ecotipi resistenti risultano in gran parte sani e privi di danni da cinipide, raggiungendo in un caso la quasi totale assenza di attacchi. Gli ecotipi suscettibili, per contro, presentano un numero nettamente maggiore di galle su foglie e su germogli, un minor numero di foglie sane, e minori livelli di parassitizzazione da *T. sinensis* e altri parassitoidi.

Esiti simili si sono osservati anche per *G. castaneae*, in quanto anche in questo caso gli ecotipi resistenti mostrano una minore incidenza dei danni indotti dal fungo.

I risultati dimostrano che la resistenza incrociata evidenziata potrebbe rappresentare una promettente alternativa ecosostenibile da sviluppare.

## La gestione dei lepidotteri carpofagi nel castagneto biologico

Antonio Pietro Garonna, Elia Russo

Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Keywords: cidie del castagno, *Steinernema feltiae*, *Beauveria bassiana*

Nel 2018 è stato avviato dalla Regione Campania il Progetto Speciale Castagno con obiettivi molteplici, tra cui il controllo sostenibile dei carpofagi nel castagneto da frutto. Per quest'ultimo obiettivo è stata indagata la possibilità di difendere il castagneto biologico con l'impiego di funghi (*Beauveria bassiana*) e nematodi entomopatogeni (*Steinernema feltiae*). L'attività è stata condotta in castagneti da frutto di un'azienda a conduzione biologica situata in provincia di Avellino nel triennio 2019-2021 con diverse tesi a confronto. Le tortrici nel periodo di volo sono state monitorate mediante l'impiego di trappole feromoniche e contemporaneamente è stato valutato il contributo dannoso di ciascuna specie, completato alla raccolta con il calcolo della percentuale di frutti bacati.

Nel triennio *P. fasciana* è stata osservata dalla metà di giugno fino a inizio settembre, mentre le tortrici intermedia e tardiva sono state catturate, da inizio/ fine agosto a fine settembre. Le catture di *C. fagiglandana*, numericamente contenute, non hanno rispecchiato la reale importanza fitosanitaria della specie e i danni arrecati. Le trappole innescate con il feromone in commercio di *C. splendana* non sono in grado di fornire dati utili al monitoraggio della specie. I frutti prelevati alla raccolta dagli appezzamenti trattati con bioinsetticidi hanno mostrato un livello di bacato ridottosi nel triennio, con valori inferiori registrati nella tesi nematodi (17,2%, 15,4% e 8%) rispetto a *B. bassiana* (20,2%, 14,6% e 14%), mentre i livelli di bacato nelle tesi controllo hanno mostrato valori significativamente più elevati (33%, 34,2% e 28,8%). Sulla base dei danni arrecati e delle larve rinvenute durante la dissezione di castagne bacate raccolte al suolo nel periodo settembre-ottobre 2021, è stato possibile determinare l'importanza dei singoli carpofagi e attribuire il danno per il 68% a *C. fagiglandana*, il 14% a *C. splendana*, per l'11% a *P. fasciana* e per il 7% a balanini.

## La comunità fungina associata ad individui del coleottero ambrosia *Xylosandrus germanus* catturati in castagneti italiani e del Regno Unito

Morales-Rodriguez C.<sup>1</sup>, Jasarevic M.<sup>1</sup>, Perez-Sierra A.<sup>2</sup>, Fabro M.<sup>3</sup>, Vannini A.<sup>1</sup>.

1) Dipartimento per l'innovazione nei sistemi biologici, agroalimentari e forestali, Università degli Studi della Tuscia, via S. Camillo de Lellis snc, 01100 Viterbo, Italia;

2) Forest Research Alice Holt Lodge Farnham Surrey GU10 4LH, UK.

3) ERSA Agenzia regionale per lo sviluppo rurale – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Via del Montesanto, 17 34170 Gorizia, Italia

Keywords: Ambrosia beetles, simbiosi, funghi fitopatogeni, invasioni biologiche

*Xylosandrus germanus* (Blandford) (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae), è un coleottero ambrosia altamente polifago, introdotto in Europa da oramai diversi decenni. È attualmente specie invasiva in ecosistemi forestali e piantagioni in tutta Europa. In Italia è ampiamente presente nelle regioni del nord preferibilmente associato a castagneti cedui e da frutto (Rassati et al., 2016; Dutto et al., 2018); recentemente è stato segnalato anche nei castagneti del centro Italia (Rassati et al., 2020). Questa specie, come tutti i coleotteri ambrosia, stabiliscono associazioni da molto stabili a occasionali con una nutrita comunità fungina che include sia simbionti mutualistici che supportano la dieta delle larve nelle gallerie, sia specie fitopatogene che contribuiscono al danno sull'ospite infestato. Il presente studio ha analizzato le comunità fungine associate a individui di *X. germanus* catturati in castagneti in Friuli-Venezia Giulia, nel Lazio e, per la prima volta, da castagneti del regno Unito dove l'insetto è stato recentemente segnalato. Per lo studio di metacomunità e l'identificazione dei taxa fungini, si è deciso utilizzare tecniche di High Throughput Sequencing (HTS) seguite da elaborazione bioinformatica del dato. Le quattro popolazioni studiate hanno mostrato differenze significative in termini di composizione e abbondanza di specie che riflettono probabilmente differenze nella struttura del castagneto di riferimento. Tuttavia, le quattro popolazioni hanno un 'core biome' di 43 taxa, dove ritroviamo i simbionti tipici come *Ambrosiella grosmanii*, *A. caenulata*, e *Fusarium solani* sc ma anche specie fitopatogene come *Gnomoniopsis castanea*, *Diaporthe foeniculina*, *Biscogniauxia mediterranea*, tutti taxa con spiccato habitus endofitico nel legno. Numerose altre specie fitopatogene sono state identificate nei diversi siti associate a *X. germanus*, tra cui spiccano *Cryphonectria parasitica*, *Sclerotinia pseudotuberosa*, *Tubakia suttoniana* sc. Le possibili conseguenze ecologiche di queste nuove associazioni insetto-fungo, sia come effetto diretto dell'invasione come effetto indiretto sulla biologia ed epidemiologia dei funghi associati rappresentano una nuova frontiera di studio nel contesto dei cambiamenti globali.

## I lepidotteri tortricidi del castagno: bio-etologia e strategie di gestione

Cristina Pogolotti, Chiara Ferracini, Alberto Alma

Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

Keywords: tortricidi, disorientamento sessuale, feromoni, curve di volo, lotta biotecnica

Tra le principali avversità entomologiche a carico del castagno (*Castanea sativa* Miller) si annoverano tre specie di lepidotteri tortricidi: *Pammene fasciana* (L.), *Cydia fagiglandana* (Zeller) e *C. splendana* Hübner), rispettivamente noti come tortrice precoce, intermedia e tardiva del castagno. Questi lepidotteri presentano larve carpo-spermofaghe in grado di scavare gallerie di nutrizione all'interno dei frutti, determinando cascole precoci e, in caso di infestazioni elevate, ingenti perdite di raccolto variabili a seconda dell'area geografica e delle condizioni abiotiche.

Nel 2018 è stato avviato un progetto sperimentale triennale finanziato da Isagro S.p.A. con l'obiettivo di monitorare la presenza, l'entità delle popolazioni e le curve di volo delle tortrici del castagno, nonché di valutare il disorientamento sessuale quale strategia di gestione per il contenimento di queste specie in diverse regioni dell'Italia settentrionale.

I risultati ottenuti evidenziano come tutte le specie siano presenti nei siti di indagine e come, specialmente nel caso di *P. fasciana*, le curve di volo osservate non siano sempre sovrapponibili a quelle indicate in letteratura.

In tutti gli anni e in tutti i siti d'indagine, il numero di maschi catturati è risultato essere significativamente inferiore nei castagneti in cui è stata applicata la tecnica del disorientamento sessuale rispetto a quelli testimone. In media, le catture si sono ridotte dell'89,5% e del 93,8% per *C. fagiglandana* e del 57,4% e 81% per *C. splendana*, rispettivamente nel 2019 e nel 2020. La presenza di bacato nei frutti non ha mostrato differenze significative nei castagneti in cui è stato applicato il disorientamento, ad eccezione di un sito in cui è stata registrata una riduzione di circa il 71% nel 2019. Ulteriori indagini in un numero maggiore di aree castanicole sono necessarie per accertare la consistenza delle popolazioni e l'influenza della gestione del castagneto sull'entità delle infestazioni.

## Valutazione della durezza delle galle di *Dryocosmus kuriphilus*

Cristina Pogolotti, Simone Giacosa, Luca Rolle, Chiara Ferracini, Alberto Alma  
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

Keywords: *Dryocosmus kuriphilus*, galle, durezza, ovideposizione

Gli insetti galligeni sono responsabili della formazione di cecidi, meglio conosciuti con il termine di galle, che si manifestano principalmente sulle foglie, sulle gemme e sui germogli di molte specie di cupulifere. I cinipidi (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini) rappresentano il gruppo più ricco di specie in grado di determinarne la formazione, grazie a sostanze introdotte con l'attività trofica o di ovideposizione. Tra di essi, particolare rilevanza ha assunto nell'ultimo ventennio il cinipide galligeno, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu, introdotto accidentalmente in Italia nel 2002 ed efficacemente contenuto grazie al rilascio dell'agente di controllo biologico *Torymus sinensis* Kamijo. Questo parassitoide ovidepone nelle galle fresche di *D. kuriphilus* e la larva ectoparassita si nutre a spese della larva dell'ospite, permettendo un efficace controllo del galligeno.

Gli insetti galligeni hanno sviluppato molte strategie per ridurre l'attacco di nemici naturali. In particolar modo, diversi studi hanno evidenziato come la durezza della parete della galla possa influenzare il successo della parassitizzazione.

Con lo scopo di valutare il grado e l'evoluzione della durezza delle galle di *D. kuriphilus*, 60 galle sono state raccolte con cadenza mensile da aprile a dicembre 2021. Le galle sono state sottoposte a prove di resistenza alla penetrazione a 1 mm di profondità utilizzando un Texture Analyzer equipaggiato con una specifica sonda ad ago.

I risultati hanno evidenziato come la forza di penetrazione (espressa in N) sia più contenuta nel caso di galle raccolte nei mesi di aprile e maggio, per poi aumentare progressivamente nel tempo, con un aumento più accentuato già a partire da giugno. Ulteriori ricerche sono in corso al fine di confermare come la finestra temporale di ovideposizione di *T. sinensis* sia ottimale nei primi mesi di formazione delle galle, non soltanto in relazione allo stadio fenologico dell'ospite, ma anche al grado di durezza delle galle stesse.

## I coleotteri scolitidi associati al castagno in Piemonte

Chiara Ferracini, Cristina Pogolotti, Eleonora Vittoria Fontana, Alberto Alma  
Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo P. Braccini 2, 10095 Grugliasco (TO), Italia

Keywords: scolitidi, *Xylosandrus*, cambiamento climatico, curve di volo

Negli ultimi anni, l'aumento delle temperature unitamente a periodi di siccità prolungata hanno sottoposto i castagni, soprattutto in giovani impianti, ad un maggiore stress aumentandone la suscettibilità nei confronti di diverse avversità biotiche, prevalentemente insetti fitofagi autoctoni ed esotici che notoriamente prediligono ospiti indeboliti. Per tali motivi, si sta ponendo particolare attenzione ad alcune specie di coleotteri scolitidi (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). Si tratta di insetti xilofagi di piccole dimensioni, i cui adulti penetrano all'interno della corteccia di alberi fortemente debilitati e scavano gallerie entro cui avvengono l'ovideposizione e lo sviluppo larvale. Tali sistemi riproduttivi sono in grado di provocare gravi danni al sistema vascolare della pianta ospite, portandola ad un repentino disseccamento. In Piemonte, negli ultimi anni, è stato osservato un aumento dei danni da scolitidi a carico del castagno, anche in relazione alla presenza di specie esotiche quali *Xylosandrus germanus* Blandford e *X. crassiusculus* Motschulsky, quest'ultima specie segnalata per la prima volta su castagno in Piemonte nel 2018. Dal 2021 è stato avviato un monitoraggio in due castagneti in provincia di Cuneo per valutare le specie presenti, l'entità delle popolazioni e le curve di volo. I risultati ottenuti hanno mostrato la presenza di due specie autoctone, *Anisandrus dispar* F. e *Xyleborinus saxesenii* Ratzeburg, con un picco di volo a fine aprile e a metà giugno rispettivamente. Inoltre, anche se in numero più contenuto, sono state riscontrate entrambe le specie esotiche appartenenti al genere *Xylosandrus*. Ulteriori ricerche sono necessarie al fine di monitorare l'andamento delle popolazioni e i danni provocati in castagneto, oltre a valutare le strategie di contenimento maggiormente efficaci anche alla luce dei cambiamenti climatici.

## Valorizzazione della componente bioattiva presente in estratti ‘green’ dell’epicarpo di 4 accessioni della biodiversità castanicola sarda

D’halleguin Guy<sup>1</sup>, Barberis Antonio<sup>1</sup>, Spissu Ylenia<sup>1</sup>, Molinu Maria Giovanna<sup>1</sup>, Petretto Antonio Aldo<sup>1</sup>, Serra Gavina<sup>1</sup>, Pisano Pietro<sup>1</sup>, Muroli Antonella<sup>2</sup>

- 1) Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari – CNR, traversa la Crucca, 3 Località Baldinca, 07040 Sassari, Italia
- 2) Servizio per la ricerca nell’arboricoltura AGRIS Sardegna, Via de Martini 244, 07100 Sassari, Italia

Keywords: *Castanea sativa* Mill, polifenoli, attività antiossidante, elettrochimica, scarti agroalimentari

In Sardegna la castanicoltura da frutto era basata su selezioni autoctone, oggi reperibili in pochi esemplari. Negli anni ha subito un forte declino dovuto a fattori biotici, economici ed antropici. L’introduzione dei marroni e degli ibridi euro-giapponesi ha promosso un rinnovato interesse per la coltura, ma ha accelerato l’erosione genetica delle biodiversità endemica. Un rilancio della coltura può avvenire attraverso un percorso di valorizzazione della biodiversità autoctona e dei suoi scarti di lavorazione, fonte di molecole bioattive. Il presente lavoro si propone di studiare i biocomplessi in estratti “green” dell’epicarpo di antiche varietà di castagne della Sardegna, in un’ottica di sfruttamento sostenibile della biodiversità locale in un modello di economia circolare.

I frutti di 4 accessioni (LOCG1, COEV, ILDP, MURG) sono stati raccolti *in situ* nel centro Sardegna. Il pericarpo è stato essiccato in stufa a 40°C, macinato e ridotto in polvere fine. L’estrazione è avvenuta in acqua (vol/peso 20/1) a 95°C. I polifenoli presenti nell’estratto acquoso sono stati quantificati con il metodo Folin-Ciocalteu, i flavonoidi con il metodo dell’AlCl<sub>3</sub> e i tannini condensati con il metodo della vanillina. L’attività antiossidante è stata determinata mediante voltammetria ciclica con sensori screen-printed.

Il contenuto dei polifenoli più elevato è stato rilevato nelle varietà LOCG1, ILDP e MURG (40, 39 e 37 mg GAE/g ps), mentre la varietà COEV ha mostrato un contenuto inferiore di circa il 40% rispetto a LOCG1. Il contenuto di flavonoidi è risultato intorno ai 16 mg CE/g nelle varietà LocG1, ILDP e MURG, rispetto ai 9,3 in COEV. Quest’ultima conteneva circa la metà di tannini rispetto alle altre varietà.

La capacità antiossidante è più alta nelle varietà LOCG1 e ILDP mentre per MURG sono stati registrati valori più bassi, simili a COEV. I risultati mostrano una dipendenza varietale del contenuto di molecole bioattive ad attività antiossidante nelle accessioni studiate.

## **Strategie per la valorizzazione di prodotti da forno a base di *Castanea* spp.: composti bioattivi e proprietà sensoriali di biscotti arricchiti con farine di diversi genotipi**

Dario Donno<sup>1,2)</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2)</sup>, Michele Fabro<sup>3)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Isidoro Riondato<sup>1,2)</sup>, Gabriele L. Beccaro<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Italia

<sup>2)</sup> Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa di Pesio (CN), Italia

<sup>3)</sup> ERSA - Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, Gorizia, Italia

**Keywords:** farine, castagno, prodotti da forno, composizione fitochimica, test edonistico

Le castagne sono un prodotto alimentare di qualità e molto apprezzato dal consumatore. Dalle castagne essiccate si ottiene una farina di colore chiaro ricca in sostanze bioattive. La farina di castagne può essere usata come ingrediente funzionale in aggiunta a farine più tradizionali in snack e prodotti da forno (ad esempio, biscotti). Lo scopo di questo studio è stato quello di descrivere la composizione in composti bioattivi e la capacità antiossidante di farine di castagne provenienti da diversi genotipi (*C. sativa* e *C. sativa* x *C. crenata*) e origini (Piemonte e Friuli-Venezia Giulia) studiando gli effetti della loro aggiunta nella preparazione di biscotti tradizionali a base di grano. Sono state analizzate anche alcune farine commerciali, provenienti da Lazio e Toscana, in confronto a quelle preparate sperimentalmente. La composizione e le proprietà antiossidanti delle farine di castagne considerate sono state valutate mediante strategie analitiche cromatografiche e spettroscopiche, mentre l'apprezzamento sensoriale dei biscotti così preparati (mix di farina di castagne e farina di grano) è stato valutato da un panel di consumatori attraverso un test di tipo edonistico. Monoterpeni (80%) e polifenoli (15%) sono stati, in media, le classi di composti bioattivi maggiormente presenti nelle farine analizzate: acidi fenolici, catechine, tannini, acidi organici e zuccheri sono risultati ottimi marker per valutare le potenziali proprietà salutari e nutrizionali delle farine di castagne. I risultati del test edonistico hanno dimostrato una sostanziale e positiva accettazione sensoriale dei biscotti preparati con le farine di castagne in aggiunta alla farina di grano: circa il 40-50% dei consumatori ha giudicato i biscotti assaggiati come “apprezzabili”, mentre solo circa il 20% ha espresso un giudizio negativo. Questo studio ha dimostrato come la farina di castagne possa essere considerata un eccellente ingrediente ricco di molecole bioattive e capacità antiossidante da aggiungere nella preparazione di biscotti tradizionali. L'utilizzo della farina di castagne potrebbe rappresentare un importante sviluppo per la preparazione di prodotti da forno innovativi, apprezzati dai consumatori e ad alto valore salutistico rispetto ai prodotti tradizionali.

## Valorizzazione e conservazione della diversità genetica del Castagno

Claudia Mattioni, Isacco Beritognolo, Muriel Gaudet, Paola Pollegioni, Marcello Cherubini, Luca Leonardi, Fiorella Villani

Ist. di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri. IRET-CNR. Via Marconi 2, Porano Terni

Keywords: variabilità genetica, popolamenti naturali, varietà, alberi vetusti, conservazione

*Castanea sativa*, specie ampiamente distribuita in Europa occidentale e nella regione del Caucaso, è di notevole importanza economica per l'alimentazione e per il legno, la sua storia evolutiva è il risultato sia dell'azione dei cambiamenti ambientali che dell'influenza dell'attività umana. Per la valorizzazione e gestione di questa specie è fondamentale lo studio e la conservazione delle risorse genetiche considerando anche il contesto attuale dei cambiamenti climatici. In questo lavoro si riportano i risultati ottenuti in diverse ricerche su popolamenti, varietà e alberi vetusti di *C. sativa*. Viene comparata la variabilità genetica e il flusso genico tra popolamenti naturali e coltivati, vengono fornite indicazioni sulla variabilità genetica e adattativa a stress abiotici e biotici e indicate le aree prioritarie di conservazione a livello Europeo. Inoltre, si mostrano i risultati di studi di caratterizzazione genetica di varietà che hanno come scopo ultimo la valorizzazione e la certificazione di prodotti locali. Infine, si riportano ricerche condotte su alberi monumentali che costituiscono un'inestimabile fonte di variabilità genetica che ha conferito longevità e resistenza a stress ambientali. L'integrazione dei risultati ottenuti in queste ricerche e la loro fruibilità da parte degli operatori del settore castanicolo permetterà di sviluppare programmi di gestione conservazione delle risorse genetiche di questa specie e la sua valorizzazione economica.

## **Analisi delle componenti principali e fingerprint fitochimico come strumenti di tracciabilità varietale dei frutti di *Castanea* spp.**

Dario Donno<sup>1,2)</sup>, Elisabetta Prezzi<sup>1)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1,2)</sup>, Isidoro Riondato<sup>1,2)</sup>, Alessandro Tomatis<sup>1,2)</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2)</sup>, Gabriele L. Beccaro<sup>1,2)</sup>

<sup>1)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Italia

<sup>2)</sup> Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa di Pesio (CN), Italia

**Keywords:** composizione fitochimica, approccio multivariato, classi bioattive, differenziazione varietale

La caratterizzazione fitochimica e morfologica dei frutti di *Castanea* spp. è fondamentale per lo sviluppo di efficaci strategie di conservazione e valorizzazione di una delle più importanti specie frutticole e forestali italiane ed europee. In questo studio cultivar di *C. sativa* (marroni e non), *C. crenata* e *C. pumila* e ibridi di *C. sativa* x *C. crenata* sono stati caratterizzati con analisi morfologiche (descrittori UPOV), spettrofotometriche (metodi *Folin-Ciocalteu* per la misura del contenuto in polifenoli totali e *Ferric Reducing Antioxidant Power* per la valutazione della capacità antiossidante) e cromatografiche (cromatografia liquida ad alte prestazioni accoppiata a rivelatore UV-Vis a serie di diodi) per determinarne composizione fitochimica, proprietà nutraceutiche e principali tratti morfologici. I risultati ottenuti sono stati utilizzati per costruire un modello statistico multivariato (Analisi delle Componenti Principali) che potesse essere efficace e rapido nel discriminare cultivar di origine sconosciuta appartenenti a specie differenti. L'approccio multivariato ha mostrato come il genotipo fosse una variabile significativamente discriminante ( $p < 0,05$ ) sia per la composizione fitochimica sia per i tratti morfologici. I polifenoli (in particolare, acidi fenolici e tannini) sono stati identificati come le classi bioattive con il più alto potere discriminante tra i diversi genotipi. L'Analisi delle Componenti Principali applicata su variabili di tipo fitochimico insieme ad un rapido screening dei tratti morfologici tramite descrittori UPOV si è dimostrata un ottimo e rapido strumento di differenziazione varietale da utilizzare come metodo preliminare per l'individuazione della specie di appartenenza di frutti di *Castanea* spp. di origine non nota. Il presente studio ha dimostrato come un approccio multivariato a partire da dati fitochimici possa costituire uno strumento rapido, valido e a basso costo preliminare all'analisi genetica nella caratterizzazione di campioni incogniti di frutti di differenti specie e ibridi di castagno.

## **Metodologia VASA (Valutazione Storico Ambientale) per l'identificazione dei paesaggi rurali storici: il caso di studio de "La Corona di Matilde. Alto Reno Terra di Castagni"**

Mauro De Feudis <sup>(1)</sup>, Gloria Falsone <sup>(1)</sup>, Massimo Gherardi <sup>(2)</sup>, Gilmo Vianello <sup>(3,4)</sup>, Livia Vittori Antisai <sup>(1,4)</sup>

<sup>(1)</sup> DISTAL, Università di Bologna, <sup>(2)</sup> Boreal Mapping, <sup>(3)</sup> CSSAS, Università di Bologna, <sup>(4)</sup> Accademia Nazionale di Agricoltura

Parole chiave: Corona di Matilde; VASA (Valutazione Storico Ambientale); HI (Indice di storicità); QGIS 3.16; Alta Valle del Reno

La "Corona di Matilde" interessa un'area di circa 2500 ettari situata in Emilia-Romagna (Italia) nell'Alta Valle del Reno. In quest'area l'insediamento umano e la cultura del castagno si sono andati sviluppando e consolidando da più di un millennio giungendo fino a noi con segni tangibili e spesso immutati. Con D.M. n. 328741 del 16/7/2021 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, ha inserito "La Corona di Matilde. Alto Reno Terra di Castagni" nel Registro Nazionale dei Paesaggi Rurali di Interesse Storico. Per tale accreditamento è stato formulato un modello concettuale la cui applicazione ha portato alla redazione di un dossier, repertori tematici e disegni grafici e cartografici supportati da QGIS 3.16 in applicazione della metodologia VASA (Valutazione Storico Ambientale). La metodologia VASA prevede il confronto del paesaggio della "Corona di Matilde" tra due periodi differenti; nello specifico sono state utilizzate coperture aeree del 1954 e satellitari del 2019. Attraverso l'interpretazione delle immagini, sono state create due distinte mappe di uso del suolo utilizzando la legenda Corine Land Cover come riferimento. Le due mappe sono state sovrapposte in ambiente GIS ed è stato ottenuto lo strato informativo delle dinamiche di uso del suolo dal 1954 al 2019. L'indice di storicità (HI) è stato quindi calcolato secondo l'equazione:  $HI = Hp \cdot Hgd / Pgd$ , dove  $Hp$  è la persistenza storica dell'elemento considerato misurata in anni,  $Hgd$  e  $Pgd$  sono l'estensione in ettari di un tipo di uso del suolo rispettivamente all'anno  $t1$  (1954) e  $t2$  (2019). L'HI ha evidenziato un'integrità del paesaggio storico rurale superiore all'80% dell'area indagata, supportata da una banca dati georeferenziata degli antichi borghi legati alla coltivazione del castagno, edifici rurali di interesse storico e culturale, chiese e reperti devozionali, sorgenti e mulini ad acqua, alberi monumentali e persistenza di siti arborei di pregio. Un ulteriore approfondimento circa la storicità dell'area indagata ha riguardato la lettura delle mappe del catasto pontificio gregoriano e dei relative brogliardi che hanno permesso di evidenziare la persistenza sia dei borghi medievali che dei castagneti famigliari, produttivi e selvatici retaggio delle lungimiranti regole agrimensorie imposte da Matilde di Canossa per fornire alle genti dell'Appennino una risorsa alimentare contro la povertà e la fame. Impegno della "Corona di Matilde" è far sì che la castanicoltura riprenda il suo ruolo produttivo, contribuendo nel contempo alla salvaguardia della sua tipicità di paesaggio montano.

## Centro di studio sulla diversità genetica del castagno da legno e da frutto e sul sequestro del carbonio

Luca Dondini <sup>(1)</sup>, Gloria Falsone <sup>(1)</sup>, Federico Magnani <sup>1)</sup>, Gilmo Vianello <sup>(2)</sup>, Livia Vittori Antisari <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> DISTAL, Università di Bologna, <sup>(2)</sup> Accademia Nazionale di Agricoltura

Parole chiave: *Castanea sativa* Mill; germoplasma; suoli; sequestro del carbonio; Tree Talker©

Il castagneto sperimentale di Varano di Granaglione rappresenta un campo catalogo di rilevante importanza per le varietà presenti, sia da legno che da frutto, di *Castanea sativa* Mill. Il sito ricade nel territorio del Comune di Alto Reno Terme nell'Alto Appennino Bolognese al confine con la Toscana. Baricentricamente georeferenziato con coordinate: WGS84 UTM-32T 656571mE 4889275mN, occupa una superficie di circa 10 ha compresa tra i 700 e gli 800 m s.l.m. ed è interessato da un clima freddo temperato e precipitazioni annue che variano dai 900 ai 1.300; si colloca quindi nella fascia fitoclimatica del Castanetum, sottozona fredda, secondo la classificazione Mayer-Pavari.

La progettazione del Castagneto ha previsto la suddivisione in 6 aree di interesse tematico: castagneto tradizionale; castagneto specializzato a legno; castagneto specializzato a frutto; castagneto monumentale; bosco misto a finalità naturali; bosco ceduo a prevalenza di castagno. La collezione del germoplasma in atto dal 2003 rappresentata da 14 varietà di piante di castagno da frutto ((Bovalghe, Castel del Rio, Castione, Centa San Nicolò, Ceppa, Drena, Lisanese, Pastanese, Pastinese, Pelosa, Roncegno, Sborgà, Svizzera, Zocca) e da 4 varietà di piante di castagno da legno (Cardaccio, Mozza, Peticaccio e Politora) ha finalità di conservazione e protezione dei castagni dell'Appennino Centro-Settentrionale, assicurando nel contempo la propagazione nelle condizioni di ripresa della loro coltivazione. Oltre la caratterizzazione molecolare sui genotipi di castagno da legno e da frutto, vengo effettuati: controlli temporali del sequestro del carbonio e dell'attività microbica del suolo iniziati nel 2001; misurazioni circa l'emissione di gas climalteranti (CO<sub>2</sub>) dal suolo; analisi di immagini multispettrali satellitari; monitoraggi sullo stato di salute degli alberi mediante il dispositivo Tree Talker©; caratterizzazioni fitochimiche delle matrici di scarto del castagno; indagini circa l'attività neuroprotettiva di componenti bioattivi nutraceutici di foglie e corteccia, sperimentazioni di integratori alimentari animali da cupole spinose; valutazioni circa le proprietà nutrizionali dei frutti di *Castanea sativa* Mill. Il centro oltre alla sua attività di sperimentazione e ricerca, ha anche funzioni didattiche e formative sia a livello scolastico di ogni ordine e grado, che universitario, permettendo anche la fruibilità da parte di disabili e non vedenti.

## **Il Castagno in Sicilia: una storia antica e poco nota**

Tommaso La Mantia<sup>1)</sup>, Giovanna Sala<sup>1)</sup>, Lavinia Lo Faro<sup>2)</sup>, Salvatore Pasta<sup>3)</sup>

- 1) Università di Palermo – Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali (SAAF)
- 2) Associazione Trucioli – Ecomuseo del Castagno dell'Etna (Fornazzo – CT)
- 3) Istituto di Bioscienze e BioRisorse (IBBR), Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) UOS di Palermo

Keywords: storia, tradizione, uso del legno, frutti, recupero, valorizzazione, germoplasma

Diversi studi compiuti negli ultimi anni hanno messo in luce una lunga quanto sottovalutata tradizione nell'uso del legno in generale e di quello di castagno in particolare, in Sicilia e sue isole satelliti (Sala et al., 2020). Altre indagini hanno inoltre confermato le ottime qualità tecnologiche del legno di castagno siciliano (Cruciata et al., 2018; La Mantia et al., 2006a; Maggiore et al., 2006). Meno noto ma altrettanto interessante è l'uso prolungato delle castagne nell'alimentazione; i frutti venivano infatti consumati prevalentemente, ma non esclusivamente, nelle zone montane dell'isola. Insufficientemente esplorate appaiono tuttora anche la ricchezza genetica, così come il ruolo del castagno nella biodiversità degli ecosistemi e paesaggi agroforestali dell'isola. Il contesto commerciale nazionale ed internazionale, i processi di abbandono delle aree montane e gli attacchi dei patogeni che hanno colpito il castagno hanno portato nel corso degli ultimi decenni ad una drastica riduzione delle superfici occupate dai castagneti su gran parte del territorio siciliano (La Mantia et al., 1999). Senza adeguate misure di valorizzazione, sperimentazione e interventi economici mirati l'insieme di queste congiunture sfavorevoli, spesso sinergiche, rischiano di provocare la scomparsa definitiva di componenti preziose di questo patrimonio culturale, colturale e genetico (Cutino et al., 2006 a e b; La Mantia et al., 2006 b). In questo contesto, vengono presentate alcune proposte d'intervento che traggono spunto da un quadro sintetico delle conoscenze disponibili sulla storia naturale del castagno in Sicilia.

Cruciata et al. 2018. *App.& Env. Mic.*, 84:e02107-17; Cutino et al., 2006 a. *Italus Hortus*, 13 (2): 206-209; 2006b. *Adv. Hort. Sci.*, 20 (1): 107-112; La Mantia et al., 2006 a. *Atti IV Conv. Naz. Del Castagno 2005*: 318-320; 2006 b: 318–320; La Mantia et al., 1999. *Acta Hort.*494: 89-91; Maggiore et al., 2006. *Atti IV Conv. Naz. Del Castagno 2005*: 302-304; Sala et al., 2020. *Life on islands. islands*. Edizioni Danaus, Palermo.

## **Dinamiche di involuzione della coltura e descrizione del germoplasma nei castagneti della Val Pellice**

Giovanni Gamba<sup>1,2</sup>, Dario Donno<sup>1,2</sup>, Eleonora Fontana<sup>1</sup>, Maria Gabriella Mellano<sup>1,2</sup>, Gabriele L. Beccaro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari – DISAFA, Università degli Studi di Torino, Italia

<sup>2</sup>) Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa di Pesio (CN), Italia

Keywords: *Castanea* spp., *Visual Tree Assessment*, recupero, biodiversità

Molteplici fattori hanno provocato nell'ultimo secolo la graduale ceduzione di ampie aree castanicole piemontesi con una costante diminuzione della superficie coltivata a castagno da frutto. Ultimamente, si è osservato però un rallentamento del declino della coltura anche se la castanicoltura del Piemonte, e in particolare della Val Pellice, risente ancora molto a causa degli effetti del declino. Al fine di applicare una gestione consapevole di questi castagneti si è resa necessaria un'indagine conoscitiva degli stessi. L'obiettivo principale di questo studio è stato quello di analizzare l'eventuale involuzione dei castagneti da frutto della Val Pellice, attribuendo loro una classe rappresentativa delle condizioni morfo-funzionali e produttive del castagneto (*Visual Tree Assessment*) per poi confrontarla con le classi relative all'ultimo lavoro eseguito sul territorio con tale scopo dal dr. Baridon nel 1994. Sono state inoltre effettuate analisi genetiche per valutare la permanenza di alcune cultivar di pregio nel territorio e progettati interventi di potatura da eseguire su alcuni soggetti presenti all'interno del territorio con l'obiettivo di garantirne la salute e la produzione di frutti. La maggior parte dei siti studiati durante i rilievi ha registrato un peggioramento rispetto a quanto riportato nel 1994. In particolare, delle 24 aree visitate, 15 presentavano una chiara involuzione all'interno dei castagneti. Le cause del degrado sono da attribuire soprattutto a cure colturali inadeguate o assenti; tuttavia, anche il cambiamento climatico degli ultimi anni ha sicuramente influenzato le dinamiche all'interno dei castagneti. Le analisi genetiche hanno confermato la presenza di cultivar tipiche del territorio della Val Pellice, a testimoniare l'ampia biodiversità del germoplasma castanicolo. Al fine di valorizzare adeguatamente questa coltura, è necessario analizzare perciò i fattori d'involuzione che l'hanno interessata e studiare il germoplasma presente, al fine di preservare il patrimonio genetico locale pianificando azioni di recupero ritagliate sulle peculiarità del castagno, che siano in grado di ripristinare un corretto equilibrio vegeto-produttivo.

## **Implicazioni del cambiamento d'uso del suolo nell'area castanicola del bacino di Fiuggi**

Enrica Allevato<sup>1</sup>, Rosita Marabottini<sup>2</sup>, Francesco Carbone<sup>2</sup>, Vittorio Vinciguerra<sup>2</sup>, GianMarco Salani<sup>3</sup>, Gianluca Bianchini<sup>3</sup>, Silvia Rita Stazi<sup>4</sup>

- 1) Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Prevenzione.
- 2) Università di Viterbo, Dipartimento per la Innovazione nei Sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali
- 3) Università di Ferrara, Dipartimento di Fisica e Scienze della Terra
- 4) Università di Ferrara, Dipartimento di Scienze chimiche, farmaceutiche ed agrarie

Keywords: Castagneto, copertura vegetale, uso del suolo, qualità del suolo, servizi ecosistemici.

Gli ecosistemi forestali di castagno coprono una superficie di circa 35.000 ettari nella Regione Lazio. Rispetto al contesto convenzionale, il castagneto di Fiuggi fornisce un servizio ecosistemico "non convenzionale", prodotto dalla complessa interazione "bosco ceduo di castagno -lettiera-suolo". All'ecosistema forestale è stata riconosciuta una responsabilità diretta nell'arricchimento delle acque con sostanze umiche dalle notevoli proprietà terapeutiche. L'acqua piovana, nei suoi continui flussi verticali passa dalla lettiera di castagno e poi negli strati piroclastici che caratterizzano questa zona. L'acido fulvico è solubile in un ampio intervallo di pH (3-8), l'acqua piovana scorre attraverso il suolo mobilizzando l'acido fulvico nelle acque sotterranee. L'acqua minerale migliora la sua qualità durante i flussi sotterranei. Il bacino di Fiuggi e il suo delicato equilibrio idrogeologico sono sensibili alle caratteristiche geologiche, idrogeologiche ed ecologiche della zona. La particolare sensibilità e fragilità del sistema naturale è dovuta all'elevata variabilità dei tipi di copertura vegetale. Il diverso uso del suolo può influenzare la qualità dell'acqua di falda attraverso la variazione delle caratteristiche delle sostanze umiche (acidi fulvici) a causa dei diversi pathway del processo di umificazione. Per sottolineare il servizio ecosistemico svolto dalla copertura di castagno sulla qualità delle acque sorgive, questa ricerca focalizza la sua attenzione su un'area rappresentativa del bacino di Fiuggi: Le Cese. Quest'area, derivata dal tufo vulcanico, comprende, da Nord-Est a Sud-Ovest, tre diversi tipi di suolo a destinazione d'uso: prato gestito (golf green) - bosco di castagno Le Cese – prato naturale. Lo scopo di questa ricerca è di investigare come i tre usi del suolo hanno influenzato le proprietà del suolo. A questo fine, il campionamento del suolo è stato eseguito secondo un disegno a blocchi randomizzato, sono stati identificati 3 transetti paralleli e sono stati prelevati 9 diversi campioni su ogni transetto. I risultati che saranno mostrati e discussi includono: la composizione elementare e isotopica di frazioni distinte di carbonio (e azoto) e l'analisi dei fosfolipidi di membrana (EL-FAME) per caratterizzare la comunità microbica del suolo dalle tre aree.

## **Il castagno: un'importante risorsa multifunzionale per l'Ogliastra (Sardegna centro-orientale)**

Michele Puxeddu

Forestas - Agenzia Forestale Regionale della Sardegna

Keywords: castagno, frutteti, produzione da frutto, legno

In accordo con la sua missione Forestas (Agenzia Forestale Regionale della Sardegna) sta evidenziando l'importanza del castagno per i suoi valori economici ed ecologici in Ogliastra (Sardegna centro-orientale).

Questo importante obiettivo si sta costruendo attraverso i seguenti principali strumenti:

- ripristino della gestione colturale sia per la produzione del frutto che per quella del legno di qualità;
- nuova valorizzazione della produzione di materiale di propagazione selezionato attraverso l'impianto di arboreti clonali esenti da cancro;
- conservazione ambientale ed altri servizi ecosistemici quali in particolare protezione del suolo dall'erosione e lotta al cambiamento climatico;
- incremento dei valori turistici e culturali.

In questo lavoro vengono esposti i primi risultati su questi obiettivi. Il castagno in Ogliastra (Sardegna centro-orientale) si conferma un'importante risorsa multifunzionale.

## **Effetto antiproliferativo di estratti polifenolici da *Castanea sativa* su linee cellulari tumorali mediato dall'attivazione di un processo autofagico**

Stefania Moccia<sup>1</sup>, Carmen Cervellera<sup>1</sup>, Carmela Spagnuolo<sup>1</sup>, Giovanni Cascone<sup>1</sup>, Maria Grazia Volpe<sup>1</sup>, and Gian Luigi Russo<sup>1</sup>

1) CNR ISA: Istituto di Scienze dell'Alimentazione, Avellino

Keywords: polifenoli; corteccia castagno; attività antiproliferativa; linee cellulari; autofagia

L'industria castanicola (*Castanea sativa* Mill.) rappresenta un'importante risorsa economica del Sud Italia, con conseguente produzione di scarti durante la filiera produttiva, che hanno un elevato impatto sull'ambiente. In un'ottica di economia circolare, un'interessante strategia riguarda il recupero di sottoprodotti della produzione, che sono ricchi in composti bioattivi, tra cui polifenoli, i cui effetti biologici sono ampiamente riportati (Micucci et al. *Phytother. Res. PTR* 2021, 35, 2145-2156, doi:10.1002/ptr.6967). Nel presente studio l'effetto antiproliferativo di un estratto fenolico commerciale ottenuto dalla corteccia di castagno (CBp) è stato valutato sulle linee cellulari HT-29 e HL-60, derivate rispettivamente da adenocarcinoma del colon umano e da leucemia promielocitica acuta. L'analisi HPLC ha rilevato la presenza di diversi composti bioattivi, tra cui acido gallico ed ellagico e castalagina. Il saggio di vitalità cellulare CyQuant ha mostrato una riduzione significativa del numero di cellule HT-29 e HL-60 dopo 72 ore di trattamento con CBp in maniera dose-dipendente (50, 100 e 150 µg/ml e 1, 5, 10 µg/ml, p/v, rispettivamente). La curva di crescita delle cellule HT-29 ha evidenziato un arresto della proliferazione cellulare dopo 24, 48 e 72 ore di incubazione e dall'analisi citofluorimetrica è emerso un aumento della popolazione di cellule in fase G2/M di circa il 50% indotto da CBp (100 µg/ml). Questo effetto è stato associato all'attivazione di una forma di autofagia citostatica, come confermato dal saggio CytoID e dall'analisi di marcatori di autofagia (LC3-II, p62). Questi risultati saranno discussi alla luce dei molteplici meccanismi innescati da CBp che determinano l'arresto della proliferazione nelle cellule tumorali associate ad attivazione di autofagia citostatica.

## Recupero di molecole bioattive da scarti della filiera castanicola: studio dell'attività biologica su linee cellulari tumorali

Carmen Cervellera<sup>1)</sup>, Giovanni Cascone<sup>1)</sup>, Giuseppina Crescente<sup>1)</sup>, Piero Manna<sup>2)</sup>, Antonietta Agrillo<sup>2)</sup>, Gian Luigi Russo<sup>1)</sup>, Maria Grazia Volpe<sup>1)</sup>, Stefania Moccia<sup>1)</sup>

1) CNR ISA: Istituto di Scienze dell'Alimentazione

2) CNR ISAFoM - Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo

Keywords: polifenoli; estratti bioattivi; cellule tumorali; attività antiossidante

La valorizzazione degli scarti agroindustriali dell'industria della castagna (*Castanea sativa* Mill.) potrebbe trovare diverse applicazioni nel settore farmaceutico e nutraceutico, rappresentando un'opportunità per la sostenibilità ambientale. Diversi studi—hanno evidenziato che sottoprodotti dell'industria della castagna, come foglie, bucce e corteccia, esercitano diverse attività biologiche, inclusi effetti chemiopreventivi e neuroprotettivi dimostrati su modelli animali e cellulari (Brizi et al. J Cell Biochem. 2016,117(2):510-20, doi: 10.1002/jcb.25302). Tali effetti protettivi sono stati associati alla presenza di molecole bioattive, tra cui polifenoli. Nel presente studio è stata valutata l'attività antiproliferativa di estratti polifenolici ottenuti da bucce e foglie di castagno sulla linea cellulare HL-60, derivata da leucemia promielocitica acuta. Estratti arricchiti in polifenoli sono stati ottenuti da buccia e foglie mediante estrazioni sostenibili (Microwave hydrodiffusion and gravity, MHG) e/o tecniche convenzionali (estrazione con solventi) e sono stati caratterizzati chimicamente mediante analisi HPLC. L'attività antiossidante *in vitro* è stata valutata mediante saggio DPPH (radicale 1,1-difenil-2-picrilidrazile) e i risultati hanno mostrato differenze significative tra gli estratti ottenuti mediante MHG e quelli mediante solventi. L'effetto degli estratti da buccia (PpE) e foglie (LpE) è stato successivamente valutato sulle cellule HL-60 mediante il saggio di vitalità CyQuant. Risultati preliminari hanno mostrato che PpE e LpE riducevano la vitalità cellulare di circa il 40% dopo 24 ore di trattamento in maniera dose-dipendente (5, 10 e 25 µg/ml, p/V). Al fine di studiare il meccanismo di azione degli estratti e correlarlo alle loro proprietà riducenti *in vitro*, sono stati misurati i livelli di specie reattive dell'ossigeno (ROS) intracellulari e dall'analisi dei dati è emerso un lieve ma significativo aumento della concentrazione di ROS dopo trattamento delle cellule con LpE (25 µg/ml). Ulteriori studi saranno mirati all'identificazione delle vie di segnalazione cellulare coinvolte nell'attività di PpE e LpE.

## **Tecniche di compostaggio di foglie e ricci di castagno quali alternative alla bruciatura**

Lorenzo Rosso<sup>1)2)</sup>, Giovanni Gamba<sup>1)</sup>, Alessandro Tomatis<sup>1)</sup>, Gabriella Mellano<sup>1)</sup>, Gabriele Beccaro<sup>1)</sup>

- 1) Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari - DISAFA, Università degli Studi di Torino, Largo Paolo Braccini 2, Grugliasco, 10095 Torino, Italia e Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte
- 2) IUSS Scuola Universitaria Superiore Pavia

Keywords: foglie, compostaggio, agricoltura sostenibile, *Gnomognopsis castaneae*

I ricci e le foglie di castagno presentano diversi problemi nella loro gestione. Devono essere asportati dal campo prima della caduta dei frutti dell'anno successivo per facilitarne la raccolta. Inoltre, rappresentano una fonte di inoculo di *Gnomognopsis castaneae*. Per queste ragioni nella maggior parte dei casi i residui colturali del castagno vengono bruciati, provocando emissioni in atmosfera e rischiando l'insorgere di incendi. La gestione delle biomasse è un tema centrale nella strada verso una maggiore sostenibilità in agricoltura e il loro compostaggio si è spesso dimostrato una valida soluzione ma residui colturali del castagno presentano un'alta resistenza alla degradazione a causa del loro alto rapporto C/N. Per trovare una soluzione al problema si è voluto sperimentare il loro compostaggio con l'aggiunta di diversi materiali ricchi in azoto utilizzando una metodologia replicabile anche da aziende di piccole dimensioni.

A dicembre 2021 sono stati costruiti 21 compostatori in due differenti località del Piemonte. I compostatori sono stati realizzati in rete metallica, materiale economico e facilmente lavorabile in modo che possano essere riprodotti dagli agricoltori. I compostatori sono stati riempiti pressando la lettiera a mano e sono stati effettuati sei diversi trattamenti tramite l'aggiunta di: letame, pollina, urea, solfato ammonico, Prodigy® Plus e di un prodotto ad hoc dell'azienda Gobbi®. Inoltre, in entrambe le località si sono creati due cumuli di foglie usati come testimone. I risultati attesi dalla prova sono la formazione di compost utile a reintegrare la sostanza organica al suolo e l'abbattimento della presenza di *G. castaneae*.

Lavoro realizzato nell'ambito del progetto "Progetti pilota per la Cooperazione ed il miglioramento della Competitività della Castanicoltura regionale - 3C", realizzato con il contributo congiunto di Unione Europea, Stato Italiano e Regione Piemonte nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale PSR 2014 – 2020, Mis. 16 Cooperazione, Op. 16.2.1 Attuazione Progetti Pilota nel Settore Forestale

## **Il contributo dell'archeobotanica alla storia del castagno**

Mauro Paolo Buonincontri<sup>1)</sup>, Alessia D'Auria<sup>2)</sup>, Chiara Cirillo<sup>2)</sup>, Gaetano Di Pasquale<sup>2)</sup>

1) Dipartimento di Scienze Storiche e dei Beni Culturali, Università degli Studi di Siena

2) Dipartimento di Agraria, Università degli Studi di Napoli Federico II

Keywords: origine biogeografica, sequenze polliniche, legni carbonizzati, alimentazione

La trattatistica botanica e selvicolturale italiana ed europea ha tradizionalmente considerato il castagno come una specie orientale introdotta e diffusa dall'uomo in Italia ed in generale in Europa occidentale a partire dall'epoca romana, quando ne sarebbe stata avviata la coltivazione per la produzione di castagne per l'alimentazione umana. In realtà, solo recentemente diverse ricerche paleo-botaniche ed archeo-botaniche hanno permesso di mettere in evidenza una situazione completamente diversa, sia per quanto riguarda l'origine biogeografica che per la storia dell'utilizzo della specie. Infatti, l'analisi di un gran numero di sequenze polliniche sud-europee ha messo chiaramente in evidenza che questo albero ha trovato rifugio in diverse regioni dell'Europa sud-occidentale durante l'ultimo periodo glaciale ed è quindi da considerarsi autoctono. In particolare, per quanto riguarda l'Italia questa specie sembra essere stata elemento rilevante della vegetazione forestale naturale soprattutto in corrispondenza delle aree vulcaniche comprese tra Lazio e Campania. Per quanto concerne invece la storia degli usi del castagno, i dati archeobotanici ottenuti da analisi di legni e legni carbonizzati e resti di frutti provenienti da contesti archeologici, suggeriscono che la "civiltà del castagno" intesa come coltivazione e diffusione per la produzione di castagne sarebbe cominciata in Italia solo a partire dal IX sec. d.C. Viceversa, per tutto il periodo precedente, inclusa l'epoca romana, questo albero pare essere stato utilizzato prevalentemente come specie da legno. Questi dati dimostrano quindi che in Italia gli attuali paesaggi del castagneto da frutto e le varietà che li caratterizzano si sono costituiti nel corso degli ultimi 1000 anni.

## **Dati storici su due varietà di castagno tradizionalmente coltivate sul territorio lucchese e dell'Appennino settentrionale; la "Carpinese" ed il "Marrone"**

Massimo Giambastiani<sup>1)</sup>, Stefano Fazzi<sup>2)</sup>, Michele Armanini<sup>1)</sup>

1) Istituto per la Documentazione sul Castagno e la Ricerca Forestale - Lucca

2) Associazione dei Castanicoltori della Lucchesia - Lucca

Keywords: Storia della coltivazione, cultivar tradizionali

La Carpinese ed il Marrone, sul mercato del prodotto fresco della provincia di Lucca, sono ritenute le varietà di maggior pregio. Il lavoro ha lo scopo di attestare l'antica coltivazione delle due varietà sul territorio lucchese e per la carpinese anche su quelli confinanti dell'Appennino settentrionale in area ligure, toscana ed emiliana. Il metodo di lavoro ha previsto sopralluoghi in tutte le aree castanicole tradizionali delle province di Genova, La Spezia, Massa – Carrara, Lucca, Pistoia, Prato, Bologna, Modena, Reggio nell'Emilia, Parma e Piacenza dove sono state fatte varie interviste a castanicoltori. Si sono poi consultate le fonti a stampa relative all'area lucchese, quali i trattati del Trinci, del Mazzarosa, dello Stringari e del Bonuccelli, tutti risalenti al periodo tra la metà del XVIII secolo e la metà del XX. Si sono poi consultate fonti archivistiche manoscritte tra cui l'importante trattato di agricoltura di Vincenzo Samminiati, risalente alla fine del XVI secolo. La ricerca svolta ci permette di affermare che, sia il Marrone che la Carpinese vennero coltivate nella Repubblica di Lucca già nel XVI secolo, confermandone la notevole tipicità ed il legame con il territorio. Per quanto riguarda la Carpinese essa può a buona ragione esser ritenuta una cultivar originaria dell'area appenninica settentrionale, in particolare delle attuali province di Genova (Tigullio orientale), della Spezia, Massa – Carrara, Lucca e Pistoia, ma anche della Toscana occidentale e dell'isola d'Elba.

## **Possibilità di morfogenesi indiretta da tessuti somatici maturi di castagno ('Marrone')**

Dondini L., Alessandri S., Domenichini C., Defrancesco M., Negri P.

DISTAL – Dipartimento di Scienze Agrarie e Alimentari, Università di Bologna, Italia

Keywords: *Castanea.sativa* Mill., *in vitro*, rigenerazione, caulogenesi

La propagazione clonale *in vitro* di genotipi di pregio nel castagno europeo, problematica anche con le tradizionali tecniche vivaistiche, è ostacolata dalla scarsa reattività delle gemme prelevate da piante adulte e dal loro prolungato rilascio di tannini nei mezzi di coltura. Come alternativa alla classica micropropagazione, peraltro raramente documentata per le varietà di 'Marrone', in questo studio è stata considerata la possibilità di ottenere, per caulogenesi o per embriogenesi somatica, la rigenerazione da tessuti maturi; questa strategia, malgrado i rischi di variabilità somaclonale, forse consentirebbe il vantaggio di un possibile risanamento dai microrganismi endofiti.

Da germogli prelevati dalla chioma di una pianta plurisecolare di Marrone, porzioni sia di foglie (lamine, piccioli) sia di gemme (perule, porzioni di caule immediatamente adiacenti al meristema) sono state incubate al buio su substrati contenenti saccarosio e diverse concentrazioni di citochinine (BA, TDZ) e/o auxine (2,4-D, NAA). Di tali espunti è stata mensilmente osservata l'evoluzione nel corso di successive sub-colture, durante le quali sono state sperimentate varie alternanze di bilancio ormonale, di formulazione salina dei substrati (MS o QL, modificate) e di condizioni d'incubazione (luce, temperatura). Il materiale in studio si è rivelato particolarmente reattivo alle auxine: sui substrati con auxine da sole, o associate a citochinine, il parziale imbrunimento degli espunti è stato accompagnato dalla proliferazione di callo a partire dalle superfici di taglio e dai tessuti conduttori. Dopo due o più sub-colture al buio con sole auxine (2,4-D o NAA) sono state ottenute masse di callo con promettente aspetto embriogenico. Fino a cinque mesi dall'inizio dell'esperimento, con l'applicazione (in successione, o contemporanea) di auxine e citochinine, da callo indifferenziato è stato possibile ottenere stadi precoci di caulogenesi.



**Sede dell'VIII Convegno Nazionale del Castagno  
Reggia Borbonica di Portici**