

Innovazione in ricerca, sviluppo e policies: il centro regionale di castanicoltura del Piemonte

Gabriele Loris Beccaro^{1,2,*}, Alberto Alma^{1,2}, Igor Boni^{4,2}, Roberto Botta^{1,2}, Marco Bussone^{4,2}, Marco Corgnati^{3,2}, Corrado Cremonini^{1,2}, Marco Devecchi^{1,2}, Andrea Ebone^{4,2}, Chiara Ferracini^{1,2}, Paolo Gonthier^{1,2}, Guido Locatelli^{6,2}, Eva Malacarne^{3,2}, Maria Gabriella Mellano^{1,2}, Marco Rocca^{3,2}, Daniela Torello Marinoni^{1,2}, Roberto Zanuttini^{1,2}

¹ DISAFA, Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino

² Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, Chiusa Pesio (CN)

³ Regione Piemonte, Torino

⁴ IPLA – Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente, Torino

⁵ UNCEM - Unione Nazionale Comuni, Comunità ed Enti montani

⁶ Ecoforeste S.r.l.

Introduzione

Molti fattori, come cambiamenti sociali, scomparsa del sistema sinergico agricoltura/allevamento, mancanza di gestione agronomica, presenza di fitofagi e malattie influenzano l'evoluzione attualmente in corso della castanicoltura (Beccaro *et al.*, 2012). Per contro, il crescente valore delle castagne sul mercato determina un nuovo interesse per la coltura tanto che le superfici investite sono globalmente in costante aumento.

La Regione sostiene il Centro Regionale di Castanicoltura del Piemonte, costituito nel 2005, con risorse umane e strutture; l'Università di Torino DISAFA, coordina e realizza attività di ricerca, speri-

mentazione e innovazione e assicura un adeguato trasferimento delle conoscenze agli stakeholder. Le principali attività del Centro riguardano: descrizione e conservazione del germoplasma, tecniche avanzate di propagazione, ottimizzazione delle pratiche agronomiche e forestali, innovazione nel contenimento dei fitofagi e delle malattie, supporto al vivaismo e alle filiere frutto e legno e azioni di divulgazione e formazione (Mellano *et al.*, 2014; Torello Marinoni *et al.*, 2014).

Castanetum

Il Centro include un conservatorio della biodiversità del castagno (fig. 1). Su una superficie di 5 ha è stata



Fig. 1 - Il Castanetum presso il Centro Regionale di Castanicoltura.

* gabriele.beccaro@unito.it

allestita una collezione di germoplasma che comprende le principali cultivar locali e nazionali, con diverse accessioni di Portogallo, Spagna, Francia, Svizzera, Stati Uniti, Cina e Giappone (Mellano *et al.*, 2012). Circa 140 cultivar di *Castanea* spp., innestate su portinnesti clonali (cloni Marlhac e Marsol CA07) e messe a dimora con un sesto di 8 x 11 m, rendono la collezione un laboratorio in pieno campo in cui vengono studiati diversi aspetti riguardanti il castagno, tra cui le tecniche di gestione e i profili di resistenza alle malattie.

Portinnesti e impianti ad alta densità

Mentre *C. mollissima* e *C. crenata* per il loro *habitus* vegetativo sono coltivate in Cina, Giappone e Corea del Sud in impianti ad alta/altissima densità e diradati nel corso degli anni (Bounous, 2014), *C. sativa* è coltivato principalmente in impianti semiestensivi o con sesto ampio (Beccaro *et al.*, 2004). La tendenza ad aumentare la densità d'impianto per ottenere il massimo livello di resa produttiva/ha in un tempo ridotto ha determinato un aumento di interesse verso gli ibridi eurogiapponesi e di recente sono state realizzate con successo High Density Plantations (HDP) con cultivar europee. Presso il Centro, molta attenzione è dedicata allo studio di: i) strategie agronomiche per la gestione di HDP, ii) protocolli di propagazione di portinnesti clonali e loro selezione e iii) compatibilità cultivar/portinnesto eseguita con osservazioni visive (Francescato *et al.*, 2010) e metodi HPLC.

Sono state messe a punto, e possono attualmente essere trasferite alla filiera vivaistica, tecniche di propagazione in vitro (fig. 2) con la selezione del protocollo ottimale (Rossi *et al.*, 2016), ii) in camera climatica C-box (fig. 3) e iii) per talea, effettuata in ambiente controllato, con cloni degli ibridi Maraval e Marsol

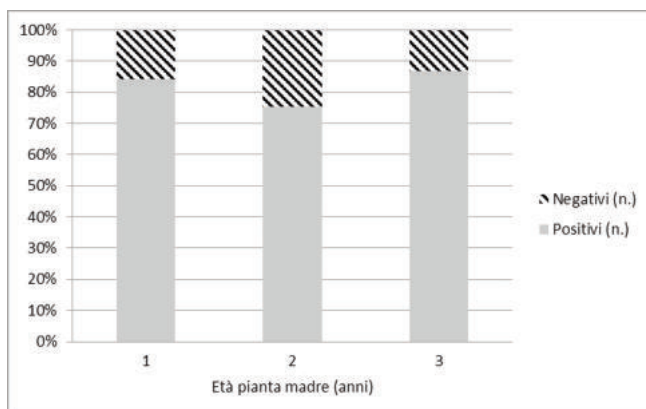


Fig. 2 - Vitalità degli espianti di Marsol CA07 dopo 30 giorni di coltivazione in vitro.



Fig. 3 - Propagazione clonale di Marsol CA07 in camera climatica C-box.

(Mellano e Donno, 2015) e con l'ottenimento di una percentuale di radicazione, osservata nel periodo 2013-2017, compresa tra il 40% e il 70%. A supporto dell'attività vivaistica sono state condotte prove sulla risposta delle barbatelle a diversi substrati e trattamenti di fertilizzazione: il substrato più adatto consisteva in torba acida e compost (Saggese, 2017).

Difesa e gestione dei fitofagi e delle malattie

Presso il Centro è stato effettuato l'allevamento massale del parassitoide *Torymus sinensis* per contenere le infestazioni del cinipide galligeno *Dryocosmus kuriphilus*. Il parassitoide, originario della Cina come il suo ospite, si è insediato con successo nelle aree di coltivazione del castagno. La sua introduzione ha consentito una significativa riduzione della popolazione del cinipide dopo 7-8 anni dal suo primo rilascio (Ferracini *et al.*, 2017; Ferracini *et al.*, 2019; Paparella *et al.*, 2016).

Nell'ambito delle attività del Centro sono state chiarite questioni ecologiche ed epidemiologiche relative a *Gnomoniopsis castaneae*, agente di marciume ed endofita nei tessuti verdi (Visentin *et al.*, 2012), inclusa una correlazione tra i livelli di infezione e i parametri climatici (Lione *et al.*, 2015), l'assenza di influenza della distribuzione spaziale degli alberi ospiti sulla comparsa della malattia (Lione e Gonthier, 2016) e, sulla base di un approccio di genetica di popolazione, un ruolo chiave svolto dalle spore sessuali piuttosto che da quelle asessuali nella biologia di infezione del patogeno (Sillo *et al.*, 2017). Inoltre, è stata documentata sperimentalmente un'interazione sinergica tra *G. castaneae* e il cinipide galligeno (Lione *et al.*, 2016). Il livello di suscettibilità alla malattia delle cultivar coltivate nel *Castanetum* è attualmente oggetto di studio, così come l'effetto dell'inoculo di ceppi ipovirulenti di *C. parasitica* in accessioni colpite da cancro corticale.

Composizione e qualità dei frutti

Per caratterizzare il germoplasma in collezione sono realizzati studi sulle caratteristiche chimiche e sensoriali delle produzioni del *Castanetum*. Sono stati analizzati e confrontati l'impronta fitochimica e polifenolica di 80 cultivar e sono stati descritti profili sensoriali di 15 cultivar di *C. sativa* e ibridi. L'analisi statistica dei dati incoraggia a sviluppare uno strumento di tracciabilità basato sulla quantificazione dei metaboliti secondari (Rapalino *et al.*, 2017; Mellano *et al.*, 2017).

Comparto forestale

I 206.582 ha di castagneti in Piemonte rappresentano la categoria forestale con maggiore estensione, seppure in continuo deperimento (Camerano *et al.*, 2017). Per comprendere le dinamiche dell'attuale stato di deperimento (Boni *et al.*, 2014) e valutare opportune misure di mitigazione, nell'ambito delle attività del Centro, si utilizza un sistema di rilevamento mediante immagini satellitari (Meentemeyer *et al.*, 2011). Una prima applicazione nel Comune di Chiusa Pesio (CN) ha evidenziato che il Normalized Difference Water Index mostra la miglior capacità discriminante tra aree in deperimento. Su alcune parcelle caratterizzate da un diverso grado di deperimento saranno applicati modelli colturali variabili in funzione del contesto e finalizzati al recupero funzionale dei popolamenti (Manetti *et al.*, 2017). I rilievi eseguiti nel 2018, a seguito di interventi effettuati nel 2013, hanno evidenziato una buona risposta dei popolamenti (rapida ripresa degli accrescimenti). Un'indagine pedologica affiancherà i rilievi dendrometrici per descrivere proprietà e caratteristiche dei suoli, contenuto di carbonio organico e fattori limitanti per lo sviluppo del castagno.

Valorizzazione del legno

Una specifica linea di ricerca del Centro è volta allo studio delle caratteristiche tecnologiche del legno nei diversi assortimenti richiesti dal mercato (paleria, legname da carpenteria e falegnameria, da triturazione ed estrazione del tannino). Attualmente l'attività mira all'individuazione di criteri di qualificazione degli assortimenti legnosi in funzione della loro destinazione d'uso. Inoltre, particolare attenzione è volta a innovare e rendere più competitiva la filiera di utilizzo del legno in settori quali agricoltura, edilizia, arredo, energie rinnovabili, ambiente e territorio. Quest'azione è svolta ponendo in sinergia progetti che

riguardano il legno di castagno a livello regionale e oltre, alimentando il portale online del Centro e proponendo adeguate iniziative sperimentali a supporto dell'intera filiera (indicazione di best practice, aggiornamento e adeguamento normativo, esempi di manufatti dimostrativi).

Certificazione del paesaggio castanicolo

Un ulteriore argomento di studio riguarda l'analisi, con un approccio storico e partecipativo, dei modelli di castanicoltura tradizionale al fine di ottenere informazioni utili per una certificazione del paesaggio castanicolo (Gullino *et al.*, 2010) testimone del legame tra coltivazione, memoria e patrimonio paesaggistico.

Extension service

Il Centro offre numerosi service, descritti sul website www.centrocastanicoltura.org, ed opera in sinergia con l'industria di trasformazione al fine di aumentare la quantità e migliorare la qualità del prodotto immesso sul mercato. Il vivaio del Centro produce e vende astoni innestati con germoplasma locale, portinnesti clonali e da seme. Sono organizzati incontri e occasioni di formazione e informazione per tecnici e castanicoltori e la rivista Castanea informa periodicamente ricercatori, tecnici e castanicoltori (<https://centrocastanicoltura.org/magazine/>).

Ringraziamenti

Si ringraziano Unione Europea, Stato Italiano e Regione Piemonte – Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020. Operazione 16.2. Progetto #castagnopiemonte.

Bibliografia

- BECCARO G.L., BOTTA R., TORELLO MARINONI D., AKKAK A., BOUNOUS G., 2004. *Application and evaluation of morphological, phenological and molecular techniques for the characterization of Castanea sativa Mill. cultivars*. Acta Horticulturæ 693: 453-457.
- BECCARO G.L., TORELLO-MARINONI D., BINELLI G., DONNO D., BOCCACCI P., BOTTA R., CERUTTI A.K., CONEDERA M., 2012. *Insights in the chestnut genetic diversity in Canton Ticino (Southern Switzerland)*, Silvae Genetica (ISSN: 0037-5349), 61 (6): 292- 300.
- BONI I., EBONE A., FERRARIS P., TERZUOLO P.G., ALMA A., BECCARO G. L., BOUNOUS G., FERRACINI C., GIORDANO L., GONTHIER P., LIONE G., MELLANO M. G., RAINA E., ADAMO D., 2014. *Il deperimento dei cedui castanili e la ricerca sul castagno in Piemonte: gli eventi si ripetono?* Quaderni Agricoltura Regione Piemonte, n° 85.
- BOUNOUS G., 2014. *Il castagno*. Edagricole - New Business

- Media Ed. Bologna, pp 420.
- CAMERANO P., GIANNETTI F., TERZUOLO P.G., GUIOT E., 2017. *La Carta Forestale del Piemonte – Aggiornamento 2016*. IPLA S.p.A. – Regione Piemonte.
- FERRACINI C., FERRARI E., PONTINI M., HERNÁNDEZ NOVA L.K., SALADINI M.A., ALMA A., 2017. *Post-release evaluation of non-target effects of *Torymus sinensis*, the biological control agent of *Dryocosmus kuriphilus* in Italy*. *BioControl* 62:445-456.
- FERRACINI C., FERRARI E., PONTINI M., SALADINI M.A., ALMA A., 2019. *Effectiveness of *Torymus sinensis*: a successful long-term control of the Asian chestnut gall wasp in Italy*. *Journal of Pest Science* 92:353-359.
- FRANCESCOTTO P., PAZZIN D., GAZOLLA NETO A., FACHINELLO J.C., 2010. *Evaluation of Graft Compatibility between Quince Rootstocks and Pear Scions*. *Acta Hort.* 872 253-261.
- GULLINO P., LARCHER F., DEVECCHI M., 2010. *The importance of the Chestnut Cultivation and its evolution in the Piedmont Landscape*. *Acta Horticulturae* 866:37-42.
- LIONE G., GONTHIER P., 2016. *A permutation-randomization approach to test the spatial distribution of plant diseases*. *Phytopathology*, 106(1), 19-28.
- LIONE G., GIORDANO L., SILLO F., GONTHIER P., 2015. *Testing and modelling the effects of climate on the incidence of the emergent nut rot agent of chestnut *Gnomoniopsis castanea**. *Plant pathology*, 64(4): 852-863.
- LIONE G., GIORDANO L., FERRACINI C., ALMA A., GONTHIER P., 2016. *Testing ecological interactions between *Gnomoniopsis castaneae* and *Dryocosmus kuriphilus**. *Acta Oecologica*, 77, 10-17.
- MANETTI M.C., BECAGLI C., CARBONE F., CORONA P., GIANNINI T., ROMANO R., PELLER F., 2017. *Linee guida per la selvicoltura dei cedui di castagno. Rete Rurale Nazionale, Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Roma, ISBN: 9788899595579*
- MEENTEMEYER R. K., CUNNIFFE N. J., COOK A. R., FILIPE J. A. N., HUNTER R. D., RIZZO D. M., GILLIGAN C., 2011. *A Epidemiological modeling of invasion in heterogeneous landscapes: spread of sudden oak death in California (1990–2030)*. *Ecosphere*. 2(2): 17.
- MELLANO M.G., BECCARO G.L., 2014. *La collezione del Centro Regionale di Castanicoltura: tutela della biodiversità castanicola*. *Castanea*, 1: 4-6.
- MELLANO M.G., BECCARO G. L., DONNO D., TORELLO MARINONI D., BOCCACCI P., CANTERINO S., CERUTTI A. K., BOUNOUS G., 2012. *Castanea spp. biodiversity conservation: collection and characterization of the genetic diversity of an endangered species*. *Genetic Resources And Crop Evolution*. 59, 1727-1741.
- MELLANO M.G., DONNO D., 2015. *Centro Regionale di Castanicoltura: nuove tecniche per la propagazione*. *Castanea*, 3:8-9.
- MELLANO M. G., RAPALINO S., DONNO D., 2017. *Profili sensoriali di cultivar di *Castanea sativa* e ibridi eurogiapponesi*. *Castanea*, 9: 8-9.
- PAPARELLA F., FERRACINI C., PORTALURI A., MANZO A., ALMA A., 2016. *Biological control of the chestnut gall wasp with *T. sinensis*: a mathematical model*. *Ecological Modelling* 338:17–36.
- PIRAZZOLI C., PALMIERI A., BECCARO G.L., MELLANO M.G., 2017. *Aspetti economico-finanziari di impianti castanicoli moderni*. *Castanea*, 10: 14-15.
- RAPALINO S., 2017. *Caratterizzazione compositiva e sensoriale di ibridi e cultivar di *Castanea sativa* Mill.* Tesi Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Alimentari, Università Torino. Pp: 111.
- ROSSI J., CHIAVAZZA P., BECCARO G.L., 2016. *Micropropagazione di portinnesti di castagno: un'innovazione per i vivai?* *Castanea*, 7: 12-13.
- SAGGESE V., 2017. *Allevamento di portinnesti clonali di *Castanea sativa* x *C. crenata*: risposta a diversi substrati di coltivazione*. Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Forestali e Ambientali, Università degli Studi di Torino. Pp: 70.
- SILLO F., GIORDANO L., ZAMPIERI E., LIONE G., DE CESARE S., GONTHIER P., 2017. *HRM analysis provides insights on the reproduction mode and the population structure of *Gnomoniopsis castaneae* in Europe*. *Plant Pathology*, 66(2): 293-303.
- TORELLO MARINONI D., SARTOR C., RUFFA P., AKKAK A., MELLANO G.M., BECCARO G.L., BOUNOUS G., BOTTA R., 2014. *A Multidisciplinary approach to preserve and value the chestnut heritage*. *Acta Horticulturae*. 1043:135-138.
- VISENTIN I., GENTILE S., VALENTINO D., GONTHIER P., TAMIETTI G., CARDINALE F. 2012. **Gnomoniopsis castanea* sp. nov. (Gnomoniaceae, Diaporthales) as the causal agent of nut rot in sweet chestnut*. *Journal of Plant Pathology*, 94(2):411-419.