

ATLANTE DEI FRUTTIFERI AUTOCTONI ITALIANI



mipaaf

Ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

 **crea**
Consiglio per la ricerca in agricoltura
e l'analisi dell'economia agraria

Volume I



**Centro di Ricerca per
la Frutticoltura**

Con il patrocinio di:



**Accademia dei Georgofili
Firenze**



**Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana
Firenze**

Atlante
dei fruttiferi autoctoni italiani

Volume I

Coordinatore
Carlo Fideghelli

Redazione

CREA - Centro di Ricerca per la Frutticoltura

Michelina Maria Pozella

Giulio Della Strada ⁽¹⁾

Petra Engel

Mario Giorgioni

Giorgio Grassi ⁽¹⁾

Rossella Manganiello ⁽²⁾

Maria Antonietta Palombi

(1) in quiescenza

(2) contrattista

Il castagno

Daniela Torello Marinoni, Roberto Botta

Il castagno (*Castanea sativa*, Mill.) rappresenta per l'Italia una risorsa non trascurabile, non solo per le sue potenzialità produttive nei confronti della biomassa legnosa e del frutto, ma anche per il ruolo rilevante per il paesaggio e la conservazione dell'ambiente.

L'Italia è tra i principali Paesi produttori di castagne (49.459 t/anno); a livello mondiale si colloca dopo Cina (1.650.000 t), Corea del Sud (67.902 t) e Turchia (60.019 t) (FAOSTAT, 2013).

I dati ISTAT del 2007 riportati nel Piano Castanicolo MiPAAF 2010-2013, evidenziano che la superficie coltivata a castagneto è concentrata principalmente nelle regioni centro-meridionali; particolarmente in Campania (13,3 mila ettari), Calabria (10,7 mila ettari), Toscana (7,8 mila ettari) e Lazio (5,2 mila ettari); nel Nord la regione più interessata è il Piemonte (5,4 mila ettari), seguita a distanza dall'Emilia Romagna (2,2 mila ettari).

In Italia, il patrimonio genetico del castagno è vastissimo ed è elevato il numero di biotipi autoctoni di determinate zone e di cultivar portatrici di complessi genici coadattati nel corso di secoli di selezione che si sono nel tempo venuti a differenziare e 'specializzare' nei diversi areali, ciascuno con le sue qualità specifiche in quanto ad utilizzo, esigenze in freddo, acqua, resistenza a malattie (Bounous, 2014).

La selezione operata da secoli dall'uomo nell'ambito del germoplasma castanicolo ha dunque favorito l'evolversi di un cospicuo patrimonio di varietà coltivate. Alle forme coltivate sono stati attribuiti centinaia di nomi diversi, in relazione alla loro origine geografica, al periodo di maturazione e alla destinazione d'uso, generando casi di omonimia e sinonimia e creando notevole confusione circa l'esatta identificazione delle cultivar.

Ad oggi si annoverano oltre 300 cultivar ('castagne' e 'marroni') includendo sia le varietà principali e più conosciute, sia quelle presenti ormai solamente più in aree limitate (Bounous, 2014). Il recupero di questo germoplasma riveste notevole interesse per la valorizzazione di un patrimonio altrimenti destinato a scomparire. La valorizzazione di ogni cultivar in base alle sue qualità è fondamentale per poter ridare ai vari areali di coltivazione e ai singoli prodotti la tipicità e la specificità che hanno caratterizzato da sempre la castanicoltura.

Gli studi varietali condotti su questa specie hanno posto in evidenza la difficoltà di identificare caratteri tassonomici discriminanti tra le singole cultivar (Bassi e Sbaragli, 1984). L'analisi del DNA è stata quindi utilizzata ampiamente negli ultimi 10 anni come tecnologia moderna ed efficiente per risolvere i problemi di riconoscimento delle cultivar e riordinare le risorse genetiche (Tabella 3).

Per la caratterizzazione del germoplasma castanicolo nazionale sono stati principalmente utilizzati marcatori molecolari microsatelliti SSR (*Simple Sequence Repeats*), ma vi sono anche alcuni lavori basati sull'impiego di marcatori RAPD (*Random Amplified Polymorphic DNA*).

Emiliani et al. (2005), hanno condotto uno studio su 6 cultivar da frutto (Caprarola, Montemarano, Pistolese, Marradi, Caprese, Palloneta) e 5 da legno (Politona, Mondistollo, Cardaccio, Mozza, Peticaccio). Ogni cultivar è stata identificata tramite l'impiego di marcatori RAPD.

Martín e collaboratori hanno pubblicato nel 2010 uno studio riguardante la caratterizzazione genetica di 94 accessioni, corrispondenti a 26 nomi differenti di cultivar, rappresentative delle regioni castanicole italiane (Lazio, Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, Umbria, Calabria, Campania, Veneto, Basilicata). Nel lavoro sono stati analizzati 7 loci microsatelliti e i dati ottenuti sono stati utilizzati per individuare sinonimie, omonimie e relazioni tra le diverse accessioni. Tra le accessioni denominate Marrone, sono stati distinti 3 genotipi differenti: il primo genotipo è costituito dalle accessioni riferibili al Marrone di Chiusa di Pesio, il secondo alle accessioni Combai, e il terzo include 31 individui con lo stesso profilo genetico, ma identificati con sette differenti denominazioni: Borgovelino (Lazio), Caprese Michelangelo (Toscana), Castel del Rio (Emilia Romagna), Città di Castello (Umbria), Marradi (Toscana), Fiorentino (Toscana/Lazio), Val Susa (Piemonte). Il lavoro ha inoltre permesso di definire casi di omonimia all'interno delle accessioni denominate Bracalla, Lucente e Raggiola. Sono state identificate anche sinonimie: la cultivar Cardaccio della Toscana è risultata identica alla cultivar Peticaccio dell'Emilia Romagna, entrambe cultivar da legno, mentre la cultivar calabra Inserta è risultata identica alla cultivar Curcia Speciale, anch'essa proveniente dalla Calabria. In totale sono stati identificati 20 genotipi differenti. È stato inoltre costruito un albero di distanza genetica che ha mostrato una chiara separazione tra le cultivar del sud Italia e le altre, comprendenti le accessioni tipo 'Marrone' e le varietà del nord e del centro Italia.

Nel 2012 Mellano e collaboratori hanno pubblicato un lavoro riguardante la descrizione di 105 cultivar di castagno, tra cui 58 di origine italiana. Queste cultivar sono conservate presso il 'Centro Regionale di Castanicoltura', un campo collezione di germoplasma di castagno, comprendente accessioni nazionali ed internazionali, costituito nel 2005 a Chiusa Pesio (Cuneo, Piemonte) dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (con il supporto della Regione Piemonte, Ente Gestione Parchi e Riserve Cuneesi, e della Comunità Montana Valli Gesso, Vermenagna e Pesio), al fine di promuovere la conservazione del

genere *Castanea*. Nel lavoro vengono presentati i dati molecolari relativi a 31 accessioni italiane. Gli autori hanno identificato, in seguito all'analisi con 7 loci SSR, 22 genotipi unici. Sono state riscontrate molte sinonimie nel gruppo dei 'Marroni' coltivati in diverse Regioni italiane: Marrone di Gemonio (Lombardia), Marrone di Roccamonfina (Campania), Marrone di Castel del Rio, Marrone di Zocca (Emilia Romagna), Marrone Caprese Michelangelo (Toscana), Marrone di San Mauro Saline (Veneto), Marrone di Segni (Lazio), Marrone Val Susa (Piemonte). Un altro gruppo di sinonimi comprende le cultivar siciliane Marrone dell'Etna, Monte Scarello 2 e Monte Arso 3.

Il germoplasma autoctono piemontese è stato analizzato da Torello Marinoni e collaboratori (2013). Sessantotto individui di *Castanea sativa* sono stati analizzati con 10 loci microsatelliti. La combinazione dei profili allelici ottenuti per i 10 loci ha permesso di identificare 36 genotipi differenti. Sono stati individuati 4 casi di sinonimia e 6 casi di omonimia. Tra le sinonimie individuate dall'analisi molecolare, il gruppo più numeroso comprende 7 accessioni di 'Marrone' con 4 denominazioni differenti (Marrone di Chiusa Pesio, Marrone di Luserna, Marrone di Roccaverano, Marrone della Val Susa). La cultivar Crou è risultata identica al Garrone Rosso, pregiata cultivar piemontese, le cui castagne sono definite come marron-simili. Altre sinonimie riguardano cultivar di importanza locale, come la Ciaulina ed una Pelosa della Val Chisone, e cultivar minori della Val Tanaro (Ciapastra e Rian de Buire) destinate all'essiccazione. Inoltre, la struttura genetica del germoplasma piemontese è stata investigata tramite il software Structure, al fine di fornire informazioni utili per eventuali programmi di miglioramento genetico e strategie di conservazione. Dalle analisi è risultato che 4 pool genici differenti, hanno contribuito alla formazione del germoplasma coltivato della Regione; è stato inoltre dimostrato che in generale le cultivar tendono a raggrupparsi in base all'area di coltivazione e al tipo di utilizzo.

In Emilia Romagna, 29 antiche accessioni di castagno situate nelle Valli del Ceno e del Taro (Appennino Parmense) sono state valutate utilizzando 8 marcatori microsatelliti da Beghè *et al.* (2009). I risultati hanno evidenziato un'elevata variabilità genetica all'interno della popolazione; delle 29 accessioni esaminate, i marcatori SSR hanno identificato 29 genotipi distinti; non sono stati evidenziati, infatti, casi di identità genetica. Tuttavia, dopo una *cluster analysis* (UPGMA), sono stati rilevati gruppi costituiti da individui che si trovano tra loro ad una distanza genetica molto bassa, con profili allelici che differiscono solo per uno o due alleli; grazie a queste osservazioni è stato possibile identificare piante con denominazioni locali ed origine incerta come probabili cloni di cultivar note quali Massese e Preila. Infine, è stato individuato un possibile rapporto di parentela tra la cultivar Marrone di Vicenza e la cultivar Marrone.

Il germoplasma autoctono toscano è stato analizzato in tre lavori (Fattorini *et al.*, 2005; Cantini *et al.*, 2009; Cantini e Autino 2010).

Fattorini e collaboratori hanno messo a punto nel 2005 uno studio pilota per la caratterizzazione genetica del germoplasma castanicolo toscano, in collaborazione con l'Associazione per la Valorizzazione della 'Castagna dell'Amiata IGP', la Comunità Montana dell'Amiata e l'ARSIA (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l'Innovazione nel Settore Agricolo e Forestale). Tredici piante individuate nell'areale di produzione della Castagna del Monte Amiata IGP (Reg. CE 1904/2000), sono state analizzate con 9 marcatori microsatelliti. I genotipi hanno mostrato alti livelli di polimorfismo. In seguito ad un'analisi cluster, sono stati rilevati due gruppi principali: in uno si trovano Marrone, Bastarda rossa e Cecio (Castagna del Monte Amiata IGP) e nel secondo gruppo tutte le altre varietà. Gli autori concludono che i genotipi che presentano lo stesso profilo allelico, tra cui Bigiona (Bigiona 1 e Bigiona 2) e Marroni (Marrone Pozzo, Marrone Poderuccio e Marrone senese), sono verosimilmente cloni di una stessa cultivar.

Un progetto analogo, rivolto a caratterizzare e recuperare i genotipi di castagno coltivati nel territorio delle Colline Metallifere è stato condotto da Cantini e collaboratori (2009), in collaborazione con la Comunità Montana delle Colline Metallifere e l'ARSIA. L'indagine ha consentito la caratterizzazione molecolare con 8 marcatori microsatelliti nucleari di 53 piante (raggruppate sotto 14 diverse denominazioni), 25 delle quali appartenenti alla tipologia 'Marrone'. Sono state identificate omonimie e sinonimie; in particolare sono stati individuati un gruppo di 9 ed uno di 2 marroni identici, due piante di Rossolina identiche, una Bellona erroneamente chiamata Bionda, portando, in conclusione, all'identificazione di 41 genotipi diversi, elencati in tabella 3, anche se in alcuni casi con minime differenze genetiche.

Uno studio interessante è stato svolto da Cantini e Autino nel 2010 su 131 piante di castagno provenienti da tre differenti areali della Toscana (Garfagnana, Colline Metallifere, Amiata). Dopo il *fingerprinting* con 8 loci microsatelliti sono stati evidenziati ben 102 genotipi; in seguito ad analisi di genetica di popolazione, è risultato che le popolazioni dei 3 areali mostravano differenze statisticamente significative, presentando pool genici differenti. Analogamente a quanto osservato per il Piemonte da Torello Marinoni *et al.* (2013), i dati ottenuti da Cantini e Autino (2010) mettono in evidenza l'elevata variabilità del germoplasma toscano, sebbene questo sia stato reperito in una ristretta area geografica.

Per quanto riguarda il germoplasma di castagno della Regione Campania, Galderisi e collaboratori (1998) hanno analizzato con i marcatori RAPD, 39 campioni appartenenti a 16 cultivar. I marcatori RAPD sono stati in grado di distinguere tutte e 16 le cultivar analizzate. Sono state trovate alcune differenze nell'ambito dei cloni appartenenti al gruppo dei

‘Marroni’: gli autori hanno evidenziato che la maggior parte dei campioni analizzati ha un background genetico molto ristretto, mostrando piccolissime differenze. Non sono state invece trovate differenze tra i cloni della Castagna Rossa, mentre tra i cloni della varietà Inserta, due si sono differenziati: Inserta di Ulano e Inserta di Vesole.

Infine, il germoplasma di castagno della Sicilia è stato studiato da Cutino e collaboratori (2010). Venticinque cultivar ed ecotipi, sono stati analizzati con 6 marcatori molecolari microsatelliti. Ventitré sono stati scelti dagli autori tra le cultivar siciliane, coltivate nell’area dell’Etna, considerate di grande interesse per i caratteri carpologici superiori, mentre 2 genotipi Montagna Grande e Tichirichi, provenivano dall’isola di Pantelleria e sono ritenuti interessanti per la loro resistenza a stress ambientali. I profili allelici ottenuti per 6 loci hanno distinto tutti i genotipi, eccetto FdP e M. Troina, nonostante mostrassero differenze morfologiche, mettendo in evidenza l’esistenza di 24 genotipi diversi nell’ambito dei 25 ecotipi analizzati.

I risultati delle analisi con marcatori molecolari fino ad ora condotte sul germoplasma italiano hanno in comune due risultati: da un lato è stata evidenziata la presenza di un cospicuo patrimonio varietale all’interno

delle singole Regioni, elemento da salvaguardare e valorizzare, dall’altro hanno indicato l’esistenza di una bassa variabilità tra i ‘Marroni’ che, in alcuni casi, vengono distinti dal solo appellativo geografico. Inoltre, se per molte cultivar i risultati delle analisi dei loro cloni indicano una origine monoclonale, in altri casi si osservano omonimie la cui origine è ancora da chiarire.

I lavori di caratterizzazione genetica svolti nelle diverse regioni italiane danno un contributo al processo di valorizzazione delle produzioni castanicole locali e favoriscono l’avvio di filiere che partano da materiale di sicura identità varietale. Attraverso le analisi del DNA, è possibile identificare con esattezza le singole cultivar e delimitare per ciascuna cultivar o gruppo di cultivar specifici areali geografici di produzione, favorendo da un lato l’ottenimento di riconoscimenti DOP/IGP o lo sviluppo di marchi locali, e dall’altro la salvaguardia di prezioso materiale da utilizzare per il miglioramento genetico della specie. Sarebbe tuttavia auspicabile la realizzazione di una banca dati genetica del germoplasma italiano, attraverso un lavoro di caratterizzazione coordinato a livello nazionale che consideri tutte le cultivar autoctone e consenta di razionalizzare la conservazione, l’uso e la gestione delle risorse genetiche del Paese.

Bibliografia

- Bassi D., Sbaragli E. 1984. Indagine pomologica su alcuni cloni di castagno da frutto (*C. sativa* Mill.). *Frutticoltura*, 6-7: 47-53
- Beghè D., Setti E., Ganino T., Dall’Asta C., Silvanini A., Fabbri A. 2009. Valutazione della variabilità genetica di *Castanea sativa* Mill. nell’Appennino parmense attraverso marcatori SSR. *Atti del 5° Convegno Nazionale Castagno, Castanea 2009, Cuneo 13-16 ottobre*: 47-53
- Bounous G. 2014. Il castagno. Pp 420. Edagricole, Bologna (II edizione)
- Cantini C., Autino A. 2010. Genetic characterization of Tuscan chestnut germplasm: genetic and genotypic variation among populations of three different areas. *Acta Horticulturae* 866: 233-238
- Cantini C., Autino A., Rizzello R., Nitti D. 2009. Caratterizzazione molecolare e recupero del germoplasma castanicolo delle Colline Metallifere. *Atti del 5° Convegno Nazionale Castagno, Castanea 2009, Cuneo 13-16 ottobre*: 54-59
- Cutino I., Marchese A., Marra F.P., Caruso T. 2010. Genetic improvement of sweet chestnut in Sicily (*Castanea sativa* Mill.) by the selection of superior autochthonous genotypes. *Acta Horticulturae* 866: 175-180
- Emiliani G., Giannini R., Maltoni A., Mariotti B., Paffetti D., Tani A. 2005. Applicazione di dati molecolari, di parametri architetturali e di caratteri morfologici fogliari nella discriminazione di cultivar di *Castanea sativa*. *Atti del IV Convegno Nazionale Castagno 2005, Montella (AV), 20-22 ottobre*: 167-170
- Fattorini M., Paradisi G., Cantini C., Redi A., Cresti M., Turchi R., Autino A. 2005. Caratterizzazione genetica di genotipi di castagno dell’Amiata. *Atti del IV Convegno Nazionale Castagno 2005, Montella (AV), 20-22 ottobre*: 171-173
- FAOSTAT. <http://faostat3.fao.org/home/E>
- Galderisi U., Cipollaro M., Di Bernardo G., De Masi L., Galano G., Cascino A. 1998. Molecular typing of Italian sweet chestnut cultivars by random amplified polymorphic DNA analysis. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 73 (2): 259-263
- Martín M.A., Mattioni C., Cherubini M., Turchini D., Villani F. 2010. Genetic characterisation of traditional chestnut varieties in Italy using microsatellites (simple sequence repeats) markers. *Annals of Applied Biology* 157: 37-44
- 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 (8): 1727-1741
- Torello Marinoni D., Akkak A., Guaraldo P., Boccacci P., Ebone A., Viotto E., Bounous G. Ferrara A.M., Botta R. 2013. Genetic and morphological characterization of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) germplasm in Piedmont (north-western Italy). *Tree Genetics & Genomes* 9: 1017-1030

Tabella 3 Varietà di castagno appartenenti al germoplasma italiano antico analizzate molecularmente in letteratura; per ciascun lavoro le accessioni non caratterizzate univocamente sono distinte da un numero di identità genetica e da un colore comuni.

Cultivar	Clone/ accessione	Zona di origine/diffusione	Identità genetica	Omonimie	Tipo di marcatore utilizzato	Riferimenti bibliografici
Caprarola		Lazio			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Caprese		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2000
Cardaccio		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Marradi		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Mondistollo		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Montemarano		Campania			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Mozza		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Palloneta		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Perticaccio		Emilia Romagna			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Pistolese		Emilia Romagna			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Politora		Toscana			RAPD	Emiliani <i>et al.</i> , 2005
Borgovelino	2 piante	Lazio	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Bracalla	5 piante	Piemonte		Bracalla (II)	SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Caprese Michelangelo	6 piante	Toscana	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Cardaccio	4 piante	Toscana	2		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Castel del Rio	4 piante	Emilia-Romagna	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Chiusa di Pesio	3 piante	Piemonte			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Città di Castello	3 piante	Umbria	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Combai	2 piante	Veneto			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Curcia Speciale	3 piante	Calabria	3		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Fiorentino	4 piante	Toscana/Lazio	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Garrone Rosso	2 piante	Piemonte			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Inserta	4 piante	Calabria	3		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010

Lucente	2 piante	Campania		Lucente (II)	SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Madonna	3 piante	Piemonte			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Mamma	4 piante	Calabria			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Marradi	6 piante	Toscana	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Marroncino di Melfi	5 piante	Basilicata			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Mercogliana	3 piante	Campania			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Montemarano	3 piante	Campania			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Perticaccio	5 piante	Emilia Romagna	2		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Precoce di Roccamonfina	1 piante	Campania			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Riggiola	5 piante	Calabria		Riggiola (II)	SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Roccadapside	4 piante	Campania			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Tempestiva	3 piante	Campania			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Tempuriva	2 piante	Piemonte			SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Val Susa	6 piante	Piemonte	1		SSR	Martín <i>et al.</i> , 2010
Bonosora Garfagnana		Toscana			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Bracalla		Piemonte			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Capannaccia Garfagnana		Toscana			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Castagna della Madonna		Piemonte			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Castagna di Canepina		Toscana/Lazio			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Castagno 100 cavalli		Sicilia			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Contessa		Piemonte			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Gabiana		Piemonte			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Grossulee		Valle d'Aosta			SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone dell'Etna		Sicilia	4		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Castel del Rio		Emilia Romagna	5		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012

Marrone Caprese Michelangelo		Toscana	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Roccamonfina		Campania	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Gemonio		Lombardia	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di San Mauro Saline		Veneto	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Segni		Lazio	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Val Susa		Piemonte	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Marrone di Zocca		Emilia Romagna	5	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Monte Arso	Ecot. 3	Sicilia	4	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Monte Scarello	Ecot. 2	Sicilia	4	SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Neirana		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Pelosora		Toscana		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Pontecosa Garfagnana		Toscana		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Primitiva di Roccamonfina		Campania		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Pugnenga		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Rossera		Lombardia		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Ruiana		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Tempuriva		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Travisò		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Verdeisa		Piemonte		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Yeullaz		Valle d'Aosta		SSR	Mellano <i>et al.</i> , 2012
Borgna		Ceva (CN, Piemonte)		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Bracalla		Valle Maira (CN, Piemonte)		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Brunette		Valle Maira (CN, Piemonte)		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.

Ciapastra	TANB02	Valle Tanaro (CN, Piemonte)	6	Ciapastra TANA02	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Ciapastra	TANA02	Valle Tanaro (CN, Piemonte)		Ciapastra TANB02	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Ciaulina		Val Susa (TO, Piemonte)	7		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Crou		Valle Pesio (CN, Piemonte)	8		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Frattona	CEVA01, CEVA03	Ceva (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Gabbiana	CEVA06 TANE01	Ceva, Valle Tanaro (CN, Piemonte)		Gabbiana CEV A05	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Gabbiana	CEV A05	Ceva (CN, Piemonte)		Gabbiana CEVA06 TANE01	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Gaggia		Valle Tanaro (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Garrone Nero	GRAA04, GRAA06, PESCO1, PESD01, PESE02	Valle Maira, Valle Pesio (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Garrone Rosso	GRAA01, STUB02, PESD02, PESE01, PESF01	Valle Maira, Valle Pesio (CN, Piemonte)	8		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Gentile	GRAC01, PESA03, PESD04, PESE03, PESF02	Valle Maira, Valle Pesio (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Giovasca	PELA07, PELB03	Val Pellice (TO, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Madonna	MONA02, MONA03, MONA04	Roero (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Marrone di Chiusa Pesio	PESA01, PESB01	Valle Pesio (CN, Piemonte)	9		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Marrone di Luserna	PELC01	Val Pellice (TO, Piemonte)	9		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Marrone di Roccaverano	ROCB02, ROCB03	Roccaverano (AT, Piemonte)	9 i		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.

Marrone di Val Susa	SUSB02	Val Susa (TO, Piemonte)	9		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Marrubia	PESF04	Valle Pesio (CN, Piemonte)	9		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Martiniana		Valle Tanaro (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Muraie		Valle Maira (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Neirana	PELA06	Val Pellice (TO, Piemonte)		Neirana SUSF02	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Neirana	SUSF02	Val Susa (TO, Piemonte)		Neirana PELA06	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Pelosa	CHIA01, PELC04	Val Susa, Val Pellice (TO, Piemonte)	7		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Pelosa Piccola		Val Pellice (TO, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Precoce di Brignola		Valle Pesio (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Primemura		Val Susa (TO, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Pugnenga	MACA03	Valle Maira (CN, Piemonte)		Pugnenga PELA08	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Pugnenga	PELA08	Val Pellice (TO, Piemonte)		Pugnenga MACA03	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Rian de Buire		Valle Tanaro (CN, Piemonte)	6		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Rubiera	MACC01, MACC03, MACC07	Valle Maira (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Ruiana		Val Pellice (TO, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Selvaschina		Valle Maira (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Servai d'Ioca		Valle Maira (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Siria	GRAC02, MACC02	Valle Maira (CN, Piemonte)			SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Solenca	SUSE01	Susa (TO, Piemonte)		Solenca PELA03	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.

Solenca	PELA03	Val Pellice (TO, Piemonte)	Solenca SUSE01	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Spinalunga	TANE02	Valle Tanaro (CN, Piemonte)		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Tempuriva	PESD03 PESF03 STUA02	Valle Pesio, Valle Maira (CN, Piemonte)	PELD01	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Tempuriva	PELD01	Val Pellice (TO, Piemonte)	Tempuriva PESD03 PESF03 STUA02	SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Travisò		Valle Tanaro (CN, Piemonte)		SSR	Torello Marinoni <i>et al.</i> , 2013.
Ampollana		Berceto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Boiasca		Tornolo_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Boneira		Tornolo_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Carpinese		Tornolo_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Foglia stretta		Bedonia_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Fustella		Berceto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Garbella		Bardi_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Gursona		Berceto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Ignota		Bardi_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Leccardina		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Luetta		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Lusetta		Bedonia_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Maggione		Tornolo_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Marrone		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Marrone di Vicenza		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Massese		Bardi_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Mondaiola		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Negrella		Berceto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Paiasco		Albareto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.
Pardgassa		Berceto_Emiliana Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.

Peladella		Bardi_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Perticaccia		Albareto_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Pezzua		Albareto_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Preila		Bedonia_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Rossellina		Tornolo_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Vignolese	1	Albareto_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Vignolese	2	Albareto_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Vignolese	3	Albareto_Emilìa Romagna (Parma)		SSR	Beghè <i>et al.</i> , 2009.	
Bastardossa		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Bigiona	1	Toscana	10	SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Bigiona	2	Toscana	10	SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Cecio		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Culobianco		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Domestica		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Luccichente		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Marrone Campiglia		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Marrone Poderuccio		Toscana	11	SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Marrone Pozzo		Toscana	11	SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Marrone Senese		Toscana	11	SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Marronpicciolino		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Pastinese		Toscana		SSR	Fattorini <i>et al.</i> 2005.	
Bellona	Access. A	Toscana_Colline metallifere		Access. C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Bellona	Access. C	Toscana_Colline metallifere		Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Bionda	Access. A	Toscana_Colline metallifere		Access. B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Bionda	Access. B	Toscana_Colline metallifere		Access. A/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Bionda	Access. C	Toscana_Colline metallifere		Access. A/B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Carpinese	Access. A	Toscana_Colline metallifere		Access. B/C/D	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Carpinese	Access. B	Toscana_Colline metallifere		Access. A/C/D	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.

Carpinese	Access. C	Toscana_Colline metallifere	Access. A/B/D	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Carpinese	Access. D	Toscana_Colline metallifere	Access. A/B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Domestica	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Domestica	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Domestica	Access. C	Toscana_Colline metallifere	Access. A/B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Incognito		Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Lombarda	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Lombarda	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Luccichente	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Luccichente	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone del lago	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone del lago	Access. C	Toscana_Colline metallifere	Access. A/B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone del lago	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone del Pagiano	Access. A	Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone della Madonna	Access. A	Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone della Madonnina	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone della Madonnina	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone di Cagna	Access. A	Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone di Torriella	Access. A	Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone Montegusciani	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. C/D	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone Montegusciani	Access. C	Toscana_Colline metallifere	Access. B/D	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marrone Montegusciani	Access. D	Toscana_Colline metallifere	Access. B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marronessa	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Marronessa	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Monumentale San Martino		Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Morella	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Morella	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Pastinese	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.

Pastinese	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Pianta 21_Pianta Nitti		Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Rossolina	Access. A	Toscana_Colline metallifere	Access. B/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Rossolina	Access. B	Toscana_Colline metallifere	Access. A/C	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Rossolina	Access. C	Toscana_Colline metallifere	Access. A/B	SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
Tardiva	Access. A	Toscana_Colline metallifere		SSR	Cantini <i>et al.</i> , 2009.
popolazione Colline Metallifere		Toscana_Colline Metallifere		SSR	Cantini e Autino. 2010.
popolazione Garfagnana		Toscana_Garfagnana		SSR	Cantini e Autino. 2010.
popolazione Monte Amiata		Toscana_Monte Amiata		SSR	Cantini e Autino. 2010.
Castagna di Montemarano	N	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Castagna Rossa	4, 29, 32	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Castiglione	22	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Inserta	13, 25,26,33,34	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Inserta (Conosciuta come Inserta di Ulano)	1	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Inserta (Conosciuta come Inserta di Vesole)	5	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Ionta	21	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Manca	20	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Marrone di Montoro	M	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Marrone di Petina	30	Campania	12	RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Marrone di Roccadapside	2, 3, 6, 7, 8, 10,14,27,31, 40	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Marrone di Roccadapside	11, 12, 37, 38, 39, 41	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Marrone di Sicignano	28	Campania	12	RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Mercogliana	U	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Monteforte	19	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Napoletana	S	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Palummina di Montella	O	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Tempesta di Roccamonfina	T	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.

Verdole di Scrino	P	Campania		RAPD	Galderisi <i>et al.</i> , 1998.
Agustara	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Barbagallo	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Barbagallo	2	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
BdM1		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Cento Cavalli		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Cuccia		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Dagala	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Dagala	2	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Dagala	5	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
FdP1		Sicilia	13	SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
FdP2		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Fossa Nave		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
M. Arso	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
M. Sellato		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
M. Troina		Sicilia	13	SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
M.Arso	2	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Miscarello	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Miscarello	2	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Montagna Grande		Sicilia-isola di Pantelleria		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Monte Difeso		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Nicotra	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Presca		Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Tichirichi		Sicilia-isola di Pantelleria		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Zafferana	1	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010
Zafferana	2	Sicilia		SSR	Cutino <i>et al.</i> , 2010