

Franco Picco - Achille Giorcelli - Gaetano Castro

CRA-PLF Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta

**CHIAVE DICOTOMICA
per il RICONOSCIMENTO in VIVAIO
dei PRINCIPALI CLONI di PIOPPO
COLTIVATI nell'UNIONE EUROPEA**

volume I

CHIAVE DICOTOMICA PER IL RICONOSCIMENTO IN VIVAIO DEI PRINCIPALI CLONI DI PIOPPO COLTIVATI NELL'UNIONE EUROPEA

Opera realizzata nell'ambito del Progetto finalizzato MiPAAF RISELVITALIA
(Coordinatore generale Massimo Bianchi - CRA-MPF)

Versione I. dicembre 2007

Stampa realizzata con il contributo di:

Regione Piemonte - Settore Politiche Forestali - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo,
Economia Montana e Foreste

Regione Lombardia—Direzione Generali Sistemi Verdi e Paesaggio—Unità Organizzativa Sistemi verdi e
Foreste—Struttura Foreste

Autori:

Franco Picco, Achille Giorcelli, Gaetano Castro

CRA—Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura

Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta - Casale Monferrato (AL)

Fotografie di:

Gianni Allegro, Rinaldo Bazzani, Massimo Gennaro, Achille Giorcelli, Franco Picco

Disegni di:

Massimo Isolano

Si ringraziano per la collaborazione:

Gianni Allegro, Rinaldo Bazzani, Luciano Bellan, Bernardino Bianco, Giuseppe Deandrea, Marta Dulla,
Carmine Esposito, Cesare Lioia, Giovanni Mosso, Renzo Rossino, Lucia Sebastiani, Lorenzo Vietto

ed il personale delle Aziende

ERSAF — Regione Lombardia — Azienda agro-forestale Carpaneta — Bigarello (MN)

UMBRA FLOR s.r.l. — Regione Umbria — Azienda il Castellaccio — Spello (PG)

VIVAI della STAZIONE FORESTALE — Assessorato Agricoltura, Risorse Naturali e Protezione Civile —
Regione Autonoma Valle d'Aosta — Quart (AO)

AZIENDA AGRICOLA di MONTEPALDI s.r.l. — Università degli studi di Firenze —
San Casciano Val di Pesa (FI)

CRA — Azienda Sperimentale Mezzi c/o Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta -
Casale Monferrato (AL)

CRA — Azienda Sperimentale Ovile c/o Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta —
Sede distaccata di Roma

Tutti i diritti sono riservati. Al fine di favorire la diffusione e l'utilizzazione dell'opera, si autorizza la riproduzione, anche parziale, dei testi e del materiale iconografico, previa citazione della fonte e trasmissione della copia dell'elaborato all'editore.

CRA — Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura

Unità di Ricerca per le Produzioni Legnose Fuori Foresta (CRA—PLF)

Strada per Frassineto, 35 — 15033 Casale Monferrato (AL)

Tel. +39 0142 330900 — Fax +39 0142 55580

www.entecra.it/plf

plf@entecra.it

ISBN Opera completa: 978-88-97081-01-2

ISBN Volume I: 978-88-97081-02-9

Stampa:

Litograf Editor S.r.l. di Città di Castello (PG)

La moderna coltivazione del pioppo si basa sull'impiego di cultivar clonali che consentono di raggiungere elevati livelli di uniformità di prodotto (dimensioni del tronco e qualità del legno), essenziali per impieghi industriali sofisticati irraggiungibili con l'impiego di materiale eterogeneo.

La selezione clonale all'interno di un genere caratterizzato da facile propagazione vegetativa consente, nel corso del miglioramento genetico, di "fissare" i genotipi dotati delle caratteristiche scelte di volta in volta per gli usi desiderati.

La precisa identificazione clonale pertanto diventa essenziale per la realizzazione di un sistema produttivo estremamente specializzato che garantisca il mantenimento delle caratteristiche volute. La conservazione dell'identità clonale si basa essenzialmente sulla corretta registrazione dei movimenti del materiale vegetativo tra imprese vivaistiche e all'interno delle stesse imprese. Sono però frequenti gli errori d'identificazione, talora involontari, talora escogitati per aggirare le norme.

L'identificazione dei cloni in campo, eseguita per legge da personale specificatamente incaricato, ha sempre incontrato difficoltà pratiche legata alla frequente similitudine morfologica di molti cloni, alla osservabilità dei caratteri solo in determinati momenti dell'anno e all'influenza ambientale sulle manifestazioni fenotipiche dei caratteri considerati per l'identificazione.

La realizzazione pertanto di questa chiave analitica di riconoscimento clonale, realizzata grazie al finanziamento delle attività di sperimentazione da parte del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali attraverso il progetto finalizzato "RiSelvItalia", utilizzabile in campo e in laboratorio, rappresenta un passo fondamentale per la corretta applicazione delle norme di legge, per la tutela dei produttori di materiale di propagazione e di legname per l'industria e per garantire la protezione dei diritti di proprietà intellettuale per ritrovati vegetali.

Giuseppe Nervo
Direttore del CRA-PLF
Unità di Ricerca
per le Produzioni Legnose Fuori Foresta
di Casale Monferrato (AL)

Può sembrare strano realizzare una chiave di identificazione di cloni di pioppo nell'epoca della genomica. Le analisi del DNA consentono ormai di accertare l'identità di una varietà vegetale senza dubbi sull'affidabilità delle analisi, è vero; ma questa considerazione non tiene conto del fatto che nella maggior parte dei casi, i problemi quotidiani di identificazione delle varietà clonali di pioppo si presentano in campo, non in laboratorio; e richiedono soluzioni tempestive, non differibili ai risultati di un'analisi.

Ed è proprio avendo come obiettivo di fornire uno strumento utile nel lavoro quotidiano che è stato concepito il progetto di realizzare una chiave dicotomica dei cloni di pioppo; inizialmente si era pensato di limitarla ai soli cloni iscritti al Registro dei materiali di propagazione "controllati" italiano; ma poi, il fatto che ogni clone registrato in un qualsiasi Paese dell'Unione Europea sia commerciabile anche in Italia ha suggerito di includere anche i cloni più diffusi in coltivazione in tutta Europa.

Realizzando il lavoro, gli Autori hanno avuto come "target" principale gli operatori della filiera vivaistica, dai costitutori dei cloni, ai vivaisti, ai pioppicoltori; ma soprattutto gli addetti ai servizi regionali e nazionali deputati al controllo dei vivai; si tratta di tecnici che svolgono un lavoro prezioso di garanzia della qualità dei materiali vivaistici; persone che hanno sviluppato notevolissime competenze nel giudicare la qualità commerciale, lo stato di salute delle piante, la presenza di insetti nocivi, ma che spesso incontrano difficoltà oggettive nell'accertare l'identità del materiale vivaistico. Si tratta in realtà di un compito assai arduo in quanto vari aspetti morfologici delle piante risentono dell'effetto di fattori ambientali che si sovrappongono ai fattori genetici e li confondono.

Gli Autori, con un lavoro di alcuni anni, con certissima pazienza e soprattutto con acume nell'analisi dei dati, sono riusciti ad individuare le caratteristiche più stabili nel tempo e tra ambienti diversi in modo da produrre una chiave di identificazione affidabile.

Si tratta di un lavoro d'*équipe*, certamente, che ha coinvolto botanici, statistici (grazie alla collaborazione con l'Università di Firenze) e informatici; ma tra tutti voglio citare Franco Picco, che ha svolto il lavoro principale, più gravoso e delicato di osservazione, di raccolta dei dati, di verifica puntuale della validità delle analisi. Senza la sua intelligenza e dedizione staremmo ancora dicendo che ci vorrebbe una chiave dicotomica per l'identificazione dei cloni di pioppo, ma non l'avremmo.

Questo lavoro è anche significativo per le collaborazioni tra Istituzioni che l'hanno reso possibile: il lavoro di ricerca è stato finanziato dal Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali nell'ambito del progetto finalizzato RISELVITALIA; le risorse per la sua pubblicazione sono state fornite dalle Amministrazioni delle due Regioni più importanti per la pioppicoltura in Italia: la Lombardia e il Piemonte, sempre attente alle esigenze di ricerca e sviluppo a sostegno del settore.

Infine una considerazione e un auspicio: i cloni italiani in particolare, ed europei in generale sono i più diffusi in tutto il mondo e già nella Sessione di Pechino della *International Poplar Commission* del 2008, quando fu presentata un'anteprima dell'opera ed un CD di guida all'identificazione, l'interesse suscitato fu molto grande. Se si potesse realizzare anche una versione in lingua inglese, le ricadute positive per il mondo del pioppo sarebbero ancora maggiori.

Ancora un grazie agli Autori, al MIPAAF e alle Regioni Lombardia e Piemonte.

Stefano BISOFFI
Presidente, *International Poplar Commission* FAO-IPC.

INDICE

Volume I

Identificazione dei cloni commerciali del genere <i>Populus</i>	pag. 7
Introduzione	>> 9
La commercializzazione delle pioppelle	>> 10
Il riconoscimento dei cloni	>> 12
Il genere <i>Populus</i>	>> 15
Sviluppo di un sistema di identificazione varietale di cloni di pioppo	>> 20
Descrizione delle piante in vivaio	>> 22
Descrizione dei caratteri morfologici utilizzati come discriminanti	>> 23
Comportamento clonale verso le malattie	>> 42
Chiave dicotomica	>> 45
Istruzioni per l'utilizzo del Compact Disc (CD)	>> 91
Bibliografia	>> 95

Volume II

Schede dei cloni

**Identificazione
dei cloni commerciali
del genere *Populus***

INTRODUZIONE

La coltivazione specializzata del pioppo occupa una posizione rilevante nell'ambito del sistema legno nazionale italiano in quanto rappresenta la principale fonte di approvvigionamento per gran parte delle industrie di prima trasformazione. Il legno di pioppo è impiegato per la produzione di pasta di legno per carta, listelli per imballaggi, pannelli compensati/multistrato, pannelli listellari, truciolari, "medium density" e di fibra ad alta densità.

A fronte di una superficie totale occupata pari a poco più dell'1% di quella forestale, la pioppicoltura italiana fornisce circa il 50% del legname da lavoro di produzione interna e copre mediamente i due terzi del fabbisogno di legno tondo consumato dal settore industriale (Coaloe *et al.*, 1999).

La coltivazione si estende principalmente lungo le aste fluviali della Pianura Padana, su circa 100.000 ettari, mentre la produzione vivaistica ammonta mediamente a oltre 4 milioni di piante ogni anno ed è attualmente affidata a poche centinaia di aziende agricole specializzate concentrate soprattutto in Piemonte e Lombardia (AAVV, 2002).

Nella pioppicoltura specializzata vengono impiegati alberi fra loro geneticamente identici (cloni) derivati per via vegetativa da un solo individuo originale. Poiché tutti gli individui appartenenti ad uno stesso clone posseggono lo stesso patrimonio genetico, sono uniformi e forniscono tutti le stesse prestazioni. Questo garantisce l'uniformità del prodotto finale.

I principali cloni di pioppo coltivati in Italia appartengono alla specie ibrida *Populus ×canadensis* Moench. (*Populus deltoides* Bartr. × *Populus nigra* L.) ed in misura minore a *Populus deltoides* Bartr. (Pioppo nero americano).

Accanto a questi cloni principali sono commercializzati cloni di Pioppo nero europeo (*Populus nigra* L.) e di Pioppo bianco (*Populus alba* L.) che vengono utilizzati in interventi di riforestazione e di recupero ambientale, per la costituzione di impianti a scopo energetico (biomassa) ed a fini ornamentali.

La propagazione dei cloni avviene per via agamica tramite talee ottenute da porzioni di fusto (astone) portanti gemme. Gli astoni destinati alla produzione di talee derivano da talee coltivate in impianti (barbatellai) ad elevata densità di impianto (70/80.000 talee/ha) per evitare ramificazioni eccessive.

La coltivazione delle talee in vivaio è invece finalizzata alla produzione di giovani piante (pioppelle), destinate alla costituzione del pioppeto.

Nel vivaio le talee sono coltivate in file parallele. La loro distanza sulla fila varia tra i 40 e i 70 cm mentre la distanza tra le file varia tra 150 e 250 cm in funzione dei mezzi meccanici disponibili per le lavorazioni.

Lo scopo è quello di ottenere pioppelle ben sviluppate, lignificate ed esenti da malattie e danni da insetti. Per ottenere questo obiettivo al vivaio sono assicurate intense cure agronomiche (lavorazioni, concimazioni, trattamenti fitosanitari e di diserbo, irrigazioni) che pongono la pianta in condizioni tali da raggiungere un *optimum* di sviluppo difficilmente riscontrabile in natura.

I caratteri morfologici individuati in questo studio per il riconoscimento dei cloni sono utilizzabili solo su piante allevate in vivaio condotto con finalità commerciali.



LA COMMERCIALIZZAZIONE DELLE PIOPPELLE (DECRETO LEGISLATIVO DEL 10 NOVEMBRE 2003 n. 386)

L'attività di produzione, conservazione, commercializzazione e distribuzione delle pioppelle è disciplinata dal D. l.vo 10 novembre 2003, n. 386 - *Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione* - che abroga la Legge 22 maggio 1973, n. 269 - *Disciplina della produzione e del commercio di sementi e piante da rimboschimento* - e successive modifiche e recepisce la direttiva 1999/105/CE.

La scelta del clone da coltivare, tenuto conto delle caratteristiche pedo-climatiche della stazione di impianto e degli eventuali vincoli di natura ambientale, deve essere effettuata tra i cloni che rientrano nella categoria dei *materiali forestali di moltiplicazione qualificati* o *controllati* ai sensi della Direttiva 1999/105/CE che sono pertanto commerciabili liberamente all'interno degli stati membri della Comunità Europea. Nel caso di cloni italiani, la scelta va effettuata fra quelli iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali, sezione integrante del Registro Nazionale dei Materiali di Base. Per l'iscrizione è competente la Commissione Nazionale per il Pioppo, organismo istituito con DPR 1 agosto 1969, che avvia una fase di sperimentazione volta a valutare diversi requisiti culturali, biologici (compreso il comportamento verso malattie ed insetti) e tecnologici e riferisce del proprio operato alla commissione tecnica (art. 11 del D.l.vo n. 386). Al momento della stesura del

presente lavoro risultano iscritti i 49 cloni riportati in tabella 1, molti dei quali non vengono tuttavia coltivati per cessato interesse commerciale e/o produttivo. (Bisoffi e Cagelli, 1996a).

L'attività di produzione, commercializzazione e distribuzione delle pioppelle è condotta da un fornitore (*'persona fisica o giuridica che produce, commercializza, importa o distribuisce, per professione o per altri motivi, materiali forestali di moltiplicazione'*, art. 2) in possesso di apposita licenza (art. 4) rilasciata dall'organismo ufficiale, che è tenuto alla compilazione di un registro di carico e scarico (art. 5). Le pioppelle destinate alla commercializzazione devono essere munite di certificato di identità clonale (art. 6), di etichette o cartellini riportanti tutte le indicazioni richieste dall'art. 8 (nome, categoria, tipo di materiale, ubicazione dei vivai, ecc.) relative alla certificazione e utili all'identificazione. Devono inoltre essere esenti da difetti e rientrare nei parametri previsti dall'allegato 7 del citato Decreto legislativo.

Come accennato, gli organismi ufficiali, vale a dire le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, svolgono l'attività di controllo della commercializzazione e della qualità dei materiali forestali di moltiplicazione e possono delegare (art. 2) l'espletamento di queste funzioni ad una persona giuridica, di diritto pubblico o privato, che assume la denominazione di "autorità territoriale".



Tabella 1: Cloni di pioppo iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali (RNCF) italiano

ISCRIZIONE DEFINITIVA		
Clone	Selezionatore	
302 San Giacomo	Immobiliare Agricola Vittoria (Ex SAFFA) Milano (MI), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Adige	Rinaldi-Rizzotto-Rui, Isola della Scala (VR), Italy	D.M. 5 mag. 1986
Bellini	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
BL Costanzo	Costanzo Matteo, Rosasco Lomellina (PV), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Boccalari	Boccalari Federico, Mantova (MN) and Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale M. (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Branagesi	Brambilla e Nasi (Genovese Società Immobiliare), Milano (MI), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Cappa Bigliona	Cappa Giuliano, Cascina Bigliona, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Carolina di Santena	Cavaglià Pier Matteo, Santena (TO), Italy	D.M. 15 set. 1998
Carpaccio	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Cima	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Dvina °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 11 nov. 1996
Eridano	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 8 feb. 1991
Gattoni	Gerbella Ennio, Viale Campanini, Parma (PR), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Guardi	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Harvard	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 17 nov. 1975
I-154	Jacometti Giovanni, Istituzione per il Miglioramento del Pioppo, Villafranca Piemonte (TO), Italy	D.M. 17 nov. 1975
I-214	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL) Italy	D.M. 17 nov. 1975
I-262	Jacometti Giovanni, Istituzione per il Miglioramento del Pioppo, Villafranca Piemonte (TO), Italy	D.M. 17 nov. 1975
I-45/51	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
I-455	Jacometti Giovanni, Istituzione per il Miglioramento del Pioppo, Villafranca Piemonte (TO), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Jean Pourtet	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Lena °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 24 set. 1997
Luisa Avanzo	Centro di Sperimentazione Agricola e Forestale, Roma (RM), Italy	D.M. 7 ott. 1980
Lux	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL) Italy	D.M. 17 nov. 1975
Neva °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 24 set. 1997
Onda	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Pan	Ferrari Tranquillo C., Alagna Lomellina (PV), Italy	D.M. 24 lug. 1978
San Martino	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Stella Ostigliese	Vittorio Casari, Ostiglia (MN), Italy	D.M. 5 mag. 1986
Triplo	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 17 nov. 1975
Villafranca	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 8 feb. 1991

ISCRIZIONE PROVVISORIA		
Clone	Selezionatore	
AF2 °°°	Alasia Franco, Cavallermaggiore (CN), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
A4A °°°	Alasia Franco e Modolo Luisa, Cavallermaggiore (CN), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Arno	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
Ballottino	Ditella Fabrizio, Bologna (BO), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Brenta °	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Lambro °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Lima	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
Marte ***	Alasia Franco, Sabatti Maurizio e Scarascia Mugnozza Giuseppe, Cavallermaggiore (CN)	D.M. 30 mar. 2001
Mella °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Monviso °°° ***	Alasia Franco, Cavallermaggiore (CN), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
Orion (83.148.041)***	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
Patrizia Invernizzi °°°	Invernizzi Maria Teresa e Patrizia, Gussola (CR), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Pegaso °°° ***	Alasia Franco, Cavallermaggiore (CN), Italy	D.M. 6 feb. 2003
Saturno ***	Alasia Franco, Sabatti Maurizio e Scarascia Mugnozza Giuseppe, Cavallermaggiore (CN), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Sirio °°° ***	Alasia Franco, Cavallermaggiore (CN), Italy	ai sensi D. L. 386/2003
Soligo °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Taro °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001
Timavo °°°	Istituto di Sperimentazione per la Pioppicoltura, Casale Monferrato (AL), Italy	D.M. 30 mar. 2001

*** clone per la produzione di biomasse (Short rotation forestry)

°°° clone protetto da brevetto europeo per novità vegetale (CPVO)

IL RICONOSCIMENTO DEI CLONI

PROBLEMATICHE

La necessità di poter individuare con certezza il clone è il requisito primario per ottemperare alla certificazione prevista dalla legislazione.

L'esatta identificazione di un clone di pioppo ha sempre rappresentato un serio problema per la mancanza di strumenti idonei. Questa mancanza è conseguenza della difficoltà intrinseca alla sistematica del genere *Populus* caratterizzato da un elevato polimorfismo dei soggetti all'interno della stessa specie e da una facile ibridazione tra le specie. Questi due fattori hanno dato vita, sul piano dei caratteri morfologici, alla presenza in natura (conseguentemente anche in coltivazione) di infinite forme di passaggio da un individuo all'altro. Risulta quindi impossibile determinare un clone "in assoluto". La sua determinazione potrà essere esclusivamente *relativa* (accertare la corrispondenza con un'identità dichiarata solo all'interno di un gruppo di cloni noti) o *discriminante* (cioè accertare la diversità del materiale da certificare dall'identità dichiarata).

Inoltre la difficoltà di identificazione clonale, su base morfologica in un vivaio commerciale, è aggravata da altri fattori quali:

- la variazione del carattere in funzione dei diversi fattori agro-ambientali interagenti nel vivaio, come ad esempio la tessitura e la reazione del suolo, la disponibilità idrica e di nutrienti (apportati o meno con le pratiche agronomiche), l'ombreggiamento, lo stato fitosanitario delle piante;

- la variazione in funzione dello stato fisiologico in cui si trova la pianta (variabilità cronologica del carattere nel corso della stagione vegetativa o nel ritmo circadiano) specialmente in relazione alla luce e alle temperature;

- la variazione dei caratteri in conseguenza della topofisi (fenomeno per cui le nuove piante propagate con talee provenienti da parti diverse di una stessa pianta mantengono le caratteristiche della porzione da cui sono state prelevate);

- la valutazione soggettiva dei caratteri;

- l'assenza di cloni di riferimento.

Inoltre ai fini pratici delle osservazioni è necessaria la contemporaneità dei caratteri utili all'identificazione.

Nella costruzione della chiave dicotomica per la determinazione clonale qui proposta si è cercato di tener conto di tutti questi aspetti, privilegiando i caratteri che nel corso delle varie situazioni si sono dimostrati più stabili. Rimane comunque il limite che la chiave di identificazione non potrà essere utilizzata in termini assoluti ma limitatamente al gruppo dei cloni presi in considerazione (tab. 2) individuati tra cloni di interesse colturale per l'Italia iscritti nei registri dei cloni forestali dei Paesi della CE e tra cloni sperimentali prossimi all'iscrizione al Registro Nazionale dei Cloni Forestali.

STRUMENTI DISPONIBILI

A disposizione dei certificatori ad oggi esistono solo pubblicazioni con schede descrittive dei singoli cloni, talvolta accompagnate da chiavi dicotomiche o tabelle comparative (Houtzangers, 1937; Taris, 1966; Krüssmann, 1977; Chardenon, 1982; Roller, 1984; Jobling, 1990; Padró Simarro, 1992; Eckenwalder, 2001; AAVV, 1999; Mottl & Úradníček, 2003). Generalmente questi lavori offrono una minuziosa descrizione morfologica delle sezioni, delle specie e di alcuni ibridi del genere *Populus*. Tuttavia, ai fini pratici di un riconoscimento clonale finalizzato alla certificazione di materiale vivaistico, risultano di scarsa utilità. Questo è imputabile al limitato numero di cloni in essi considerati, alla soggettività del descrittore nell'interpretazione dei caratteri e al fatto che il sistema descrittivo offre generalmente una visione d'insieme della morfologia della pianta (nella maggior parte dei casi di piante adulte coltivate in piantagione), ma spesso non evidenzia caratteri morfologici diagnostici e discriminanti del clone.

I decreti di iscrizione dei singoli cloni al Registro Nazionale dei Cloni Forestali italiano sono anch'essi corredati da schede descrittive recanti i caratteri d'identificazione. Queste schede sono compilate secondo protocolli standard e descrivono minuziosamente diversi caratteri morfologici del clone riconducibili a ca-

tegorie tipologiche prefissate. Il protocollo adottato è stato predisposto dalla Commissione Nazionale per il Pioppo (CNP) e reso operativo con D.P.R. 1 agosto 1969. Esso è stato ricavato dal protocollo della FAO/Commissione Internazionale per il Pioppo (IPC) ed ha subito diverse modifiche nel corso degli anni. Nel 1996 (con Decreto 5 marzo 1996 n° 308 del Ministero delle risorse agricole, alimentari e forestali) è stato integrato con il protocollo dell'Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales (UPOV).

Le singole schede dei cloni italiani, essendo parte integrante del Decreto Ministeriale di iscrizione, sono reperibili sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana. Quelle relative ai primi 15 cloni iscritti sono state inoltre raccolte in una apposita pubblicazione (Sekawin, 1977).

Viart (1984) ha proposto alla IPC un nuovo protocollo per la descrizione dei cloni di pioppo con tipologie morfologiche prefissate dei caratteri considerati. Questo sistema è stato utilizzato per una monografia sul riconoscimento in vivaio dei cloni coltivati in Argentina (Arreghini *et al.*, 2000) in cui sono riportati alcuni cloni di interesse per l'Italia.

Le schede descrittive disponibili e compilate con le metodologie sopra citate non permettono, tuttavia, un sicuro riconoscimento clonale in quanto:

- non sono disponibili per tutti i cloni potenzialmente commerciabili in Italia;
- le descrizioni dei caratteri pur essendo standardizzate e particolareggiate non tengono conto della variabilità intraclonale dei caratteri;
- non consentono la focalizzazione di morfologie tipiche per la caratterizzazione del clone.

I sistemi CNP, UPOV, Viart (1984) sono stati valutati ai fini di questa opera. Ma, sebbene molti dei caratteri considerati e la rappresentazione della loro espressione siano stati desunti da questi protocolli descrittivi, essi non sono stati ritenuti idonei, ai fini identificativi o discriminatori, principalmente perché in essi il clone viene descritto con un'unica espressione del carattere non tenendo invece in considerazione la variabilità intraclonale nel suo insieme.

Per le osservazioni critiche si rimanda alla descrizione dei singoli caratteri nei capitoli successivi.



Tabella 2: elenco dei cloni di pioppo considerati nella chiave dicotomica di identificazione

1. 302 San Giacomo	62. I-455
2. 83.002.011	63. I-476
3. 83.002.031	64. I-488
4. 83.024.017	65. Imola
5. 83.141.020	66. Isieres
6. 83.190.012	67. Isonzo
7. 84.048.032	68. Jean Pourtet
8. 84.260.003	69. Koster
9. A4A	70. Lambro
10. Adda	71. Larcin
11. Adige	72. Lena
12. AF2	73. Lima
13. AF3	74. Luisa Avanzo
14. AF4	75. Lux
15. AF6	76. Marilandica
16. AF7	77. MC (Mellone Carlo)
17. AF8	78. Mella
18. AF9	79. Monviso
19. Alcinde	80. Muur
20. Arno	81. Neva
21. Ballottino	82. NND
22. Barn	83. Oglio
23. Beauprè	84. Ogy
24. Bellini	85. Onda
25. Bellotto	86. Orion
26. BL Costanzo	87. Oudenberg
27. Blanc de Poitou	88. Oxford
28. Blom	89. Pal R 55
29. Boccalari	90. Pal S 39
30. Boelare	91. Pan
31. Branagesi	92. Panaro
32. Brenta	93. Pannonia
33. Campeador	94. Patrizia Invernizzi
34. Cappa Bigliona	95. Pegaso
35. Carolina di Santena	96. Peoria
36. Carpaccio	97. Primo
37. Cima	98. Rap
38. Culant	99. Raspalije
39. Donk	100. Robusta
40. Dora	101. Rochester
41. Dorskamp	102. San Giorgio
42. Dvina	103. San Martino
43. Eridano	104. Serotina
44. Flevo	105. Sesia
45. Fritzzy Pauley	106. Sile
46. Gattoni	107. Sirio
47. Gaver	108. Soligo
48. Gelrica	109. Spijk
49. Ghoy	110. Stella Ostigliese
50. Grimminge	111. Stura
51. Guardi	112. Tardif de Champagne
52. Guariento	113. Taro
53. Harvard	114. Tiepolo
54. Hazendas	115. Timavo
55. Hees	116. Trebbia
56. Hoogvorst	117. Triplo
57. Hunneghem	118. Unal
58. I-154	119. Vereecken
59. I-214	120. Vesten
60. I-262	121. Villafranca
61. I-45/51	

IL GENERE POPULUS

SISTEMATICA E CARATTERI MORFOLOGICI

Il genere *Populus* appartiene alla Famiglia delle Salicaceae con un areale di distribuzione che va dalle regioni temperate calde dell'Emisfero Boreale sin quasi al circolo Polare Artico (Europa, Asia, Africa Nord-occidentale, America Boreale).

Vi appartengono specie arboree, legnose, dioiche, caratterizzate da un grande polimorfismo fogliare. I fiori sono raggruppati in infiorescenze (amenti) pendule e l'impollinazione è anemofila. I frutti sono delle capsule contenenti piccoli semi in numero variabile secondo le specie (Allegri E., 1971).

Dal punto di vista tassonomico il genere *Populus* è un complesso amalgama di oltre 100 *taxa* specifici e intraspecifici, descritti su base morfologica e spesso tra di essi sinonimi, cosa che genera una notevole confusione sia a livello nomenclaturale che ai fini dell'identificazione. Una tale proliferazione di descrizione di *taxa* è dovuta :

- all'alta variabilità intraspecifica che ha portato alla descrizione come *taxa* di popolazioni geograficamente e morfologicamente distinte;

- alla facilità di ibridazione inter-specifica;

- alla fertilità degli ibridi a loro volta in grado di reibridarsi con altre specie;

- alla diffusione extrazonale di ibridi artificiali fertili coltivati e che si sono spontaneizzati in tutto l'areale del genere.

Secondo le moderne trattazioni sistematiche all'interno del genere *Populus* vengono provvisoriamente riconosciute 29 specie suddivise su base filogenetica in 6 sezioni (Eckenwalder, 1996):

Aigeiros

Populus (sinonimo *Leuce*)

Tacamahaca

Turanga

Leucoides

Abaso

Le specie comunemente coltivate nella pioppicoltura specializzata appartengono alle prime tre sezioni o a ibridi tra specie di sezioni diverse.



Le specie appartenenti a questa sezione sono conosciute con il nome comune di "Pioppi neri". Hanno portamento arboreo, con fusti generalmente diritti; la corteccia degli alberi adulti è spessa e rugosa soprattutto alla base con solcature più o meno reticolate. I rami giovani sono lisci, arrotondati o angolosi; le gemme glabre più o meno resinose o vischiose, sono profumate. Le foglie sono triangolari o romboidali verdi, glabre sulle due facce, a bordo finemente seghettato o dentato, con margine traslucido o trasparente determinato dal prolungamento e dalla confluenza laminare in corrispondenza del margine delle cuticole ispessite delle cellule epidermiche superiori e inferiori. I piccioli sono più o meno compressi, sempre appiattiti. I fiori maschili sono raggruppati in amenti sottili e glabri; quelli femminili in amenti lassi e più lunghi di quelli maschili.

L'areale naturale è limitato all'America boreale, all'Europa centrale, alla regione Mediterranea e all'Asia centrale (Allegri, 1971; Houtzagers G., 1937).

Vi appartengono tre specie: *Populus nigra* L., *Populus deltoides* Moench, *Populus fremontii* S. Wats. (Eckenwalder, 1996). Quest'ultima specie non ha interesse culturale.

***Populus nigra* L. (Sp. Plant., 1753)**

Il pioppo nero europeo è una specie tipica degli ambienti ripariali della regione eurasiatica ma la sua antica coltivazione ha oscurato gli esatti confini dell'originale areale distributivo della specie. È una specie considerata a rischio di estinzione in larga parte dell'areale perché il suo habitat naturale è gradualmente distrutto dall'impatto antropico e perché si ibrida spontaneamente con varietà coltivate di *Populus ×canadensis* Moench. Attualmente l'European Forest Genetic Resources (EUFORGEN) ha sviluppato un progetto internazionale per la conservazione dei genotipi di *Populus nigra* L..

L'elevato polimorfismo delle popolazioni, che ha indotto i botanici a descrivere diversi

taxa intraspecifici spesso privi di valore sistematico, associato alle molte forme intermedie derivanti da ibridazione spontanea con varietà coltivate, soprattutto di *P. ×canadensis* Moench, rende difficile l'esatta determinazione degli individui sulla base dei caratteri morfologici (Cagelli and Lefèvre, 1994; Beringen, 1998). I principali caratteri morfologici discriminanti sono:

- rami sempre rotondi e senza rilievi suberosi con tendenza alla formazione (dopo il secondo anno) di numerosi rametti secondari brevi;
- parte apicale del ramo non lignificata e piccioli fogliari glabri o finemente pelosi;
- foglie primaverili dei brachiblasti (rami fiorali) in prevalenza romboidali, lunghe 6-10 cm, larghe 4-8 cm, cuneate alla base, ad apice acuto, generalmente senza ghiandole alla base e con margini fogliari non ciliati;
- gemme vischiose, rosso brune, lungamente acuminate, generalmente appressate ai rami, talora alquanto ricurve verso l'esterno all'apice (Houtzagers G., 1937).

***Populus deltoides* Marshall (Arb. Am., 1785)**

Specie distribuita nell'America settentrionale, *Populus deltoides*, in senso lato, raggruppa un insieme di entità tassonomiche che a seconda dei vari autori sono state riconosciute a livello specifico o intraspecifico. Eckenwalder (1996) riconduce questa variabilità a 3 sottospecie distinte su base geografica. I principali caratteri morfologici distintivi rispetto a *P. nigra* L. sono:

- rami spesso angolosi per la presenza di rilievi suberosi, sottili e lineari;
- foglie con base diritta o cordata mai cuneata, di dimensioni superiori (le turionali di 20 – 30 cm) con più di 2 ghiandole alla base e margini fogliari ciliati (Houtzagers G., 1937).

Populus ×canadensis Moench (Verz. Ausland. Baume, 1785).

La maggior parte dei pioppi coltivati in Italia e nel mondo in virtù delle caratteristiche merceologiche del legname appartiene alla sottospecie *Populus ×canadensis* Moench. Si tratta di un gruppo di ibridi naturali che si sono formati in conseguenza dell'introduzione di *P. deltoides* Marshall in Europa nel XVII e XVIII secolo a cui si aggiungono numerosi ibridi artificiali ottenuti per incrocio tra le specie parentali a partire dal XX secolo (Bisoffi & Gullberg, 1996).

La coltivazione di *Populus ×canadensis* Moench in tutto il mondo, la sua capacità di naturalizzazione e di reincrocio con le specie parentali rendono impossibile definire i limiti del suo areale distributivo naturale e della variabilità genetica e morfologica della specie. In conseguenza di ciò la variabilità morfologica include tutte le possibili forme intermedie tra *Populus deltoides* Marshall (madre) e *Populus nigra* L. (padre).

I caratteri distintivi tra le 3 specie sono riportati in tabella 3.



Tabella 3: differenze morfologiche di *Populus deltoides*, *Populus nigra* ed il loro ibrido *Populus ×canadensis*.

	<i>Populus deltoides</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Populus ×canadensis</i>
RAMI	Sezione angolosa dovuta alla marcata presenza di costolature suberose, decorrenti longitudinalmente, sotto le gemme	Sezione arrotondata, cilindrica e senza costolature suberose sotto le gemme.	Caratteri intermedi tra le due specie genitrici.
FOGLIE	Sui rami corti di forma deltoidea con base diritta. Al germogliamento di colore giallo rossastro. Bordo della lamina ciliato. Ghiandole peziolari presenti (2 o più)	Sui rami corti di forma da triangolare a rombica con base cuneata. Al germogliamento verdi. Bordo della lamina glabro. Ghiandole peziolari generalmente assenti.	Sui rami corti di forma triangolare con base generalmente cuneata. Bordo della lamina più o meno ciliato. Ghiandole peziolari: generalmente 2. Colore al germogliamento variabile.
FIORI MASCHILI	Stami: 30 - 60	Stami: 6 - 30	Caratteri intermedi tra le due specie genitrici.
FIORI FEMMINILI	Capsule a 3 – 4 valve	Capsule a 2 valve	Caratteri intermedi tra le due specie genitrici.

SEZIONE POPULUS

A questa sezione appartengono 10 specie distribuite nell'emisfero settentrionale tra cui i pioppi bianchi (*Populus alba* L.) e i pioppi tremoli (*Populus tremula* L.) ed altre specie, come ad es. *Populus tremuloides* Mich. e *Populus grandidentata* Mich., usate come specie forestali in America Settentrionale ma prive di interesse culturale per l'Italia. Il portamento può essere arboreo od arbustivo. Il tronco si mantiene a lungo liscio con corteccia biancastra o grigio verdastra nei fusti giovani. I giovani rami e le gemme sono spesso tomentose. Le foglie sono verdi sulla faccia superiore della lamina e bianche o grigiastre su quella inferiore. Gli amenti sono grossi e pelosi (Allegri, 1971).

La propagazione agamica di *Populus tremula* L. è difficoltosa e pertanto ai fini pratici la specie viene propagata per seme.

Populus alba L. (Sp. Pl., 1753)

Questa specie è distribuita in Africa settentrionale, Europa ed Asia centrale. In America settentrionale venne introdotta come ornamentale ed oggi è naturalizzata in molte zone (Dickmann, 2001). Si caratterizza per la pagina superiore delle foglie, di color verde e glabra, in contrasto con quella inferiore che è ricoperta da un fitto tomento bianco. Inoltre la forma della lamina delle foglie dei rami sterili di allungamento (turioni) è palmato-lobata con 3-5 lobi grossolani. I giovani rami e le gemme sono tomentosi (Allegri, 1971; Hourtzaers G., 1937).



Appartengono a questa sezione 9 specie (Eckenwalder, 1996) distribuite in America settentrionale e Asia centro-orientale collettivamente conosciute come Pioppi balsamiferi.

Il portamento è arboreo o arbustivo, le foglie coriacee, più lunghe che larghe, lanceolate od ovali, sono arrotondate o cuoriformi alla base, di color verde scuro superiormente e biancastro inferiormente.

Le gemme sono grosse (1-1,5 cm), molto aromatiche e vischiose. Hanno interesse agricolo-forestale, negli areali di origine, le specie americane *Populus trichocarpa* Torr. & Gray, *Populus balsamifera* L. e le asiatiche *Populus suaveolens* Fisch. (include *Populus maximowiczii* A. Henry), *Populus yunnanensis* Dode, *Populus ciliata* Royle.

In Italia e in Europa trovano impiego soprattutto nei climi freddi i cloni di *Populus tri-*

chocarpa Torr. & Gray e gli ibridi *Populus trichocarpa* Torr. & Gray \times *Populus deltoides* Marshall (= *Populus* \times *generosa* A. Henry), conosciuti come ibridi interamericani, le cui caratteristiche morfologiche sono intermedie tra le due specie parentali. Ai fini della costituzione di nuove varietà sono utilizzate le specie *Populus maximowiczii* Henry e *Populus simonii* Carr. come genitori negli incroci con le specie della sezione Aigeiros.

Populus trichocarpa Torrey & Gray (ex Hooker, Icones Plant. IX, 1852)

Specie originaria dell'America nord occidentale, si contraddistingue per le foglie, lunghe 10-20 cm, ovato oblunghie o ovato lanceolate con apice lungo e acuto, coriacee, di colore verde scuro superiormente e bianco grigiastro sulla pagina inferiore. Piccioli fogliari corti (1-2 cm).

Populus* \times *generosa A. Henry

Questa specie include tutti gli ibridi naturali e artificiali di *Populus deltoides* Marshall s.l. con *Populus trichocarpa* Torrey & Gray. Meglio conosciuti con il sinonimo *Populus* \times *interamericana* Brockh. questi ibridi sono largamente coltivati nell'America settentrionale-occidentale e nell'Europa centro-settentrionale per il rapido sviluppo. A causa della loro sensibilità ad un cancro corticale (*Septoria* sp.) non sono coltivati nell'America settentrionale-orientale (Eckenwalder, 2001). In Italia ai fini commerciali sono di introduzione recente.

Dal punto di vista morfologico negli ibridi si riscontrano tutte le varie possibili forme di transizione tra i caratteri delle specie parentali. Le foglie sono generalmente grandi, ovato-oblunghie, seghettate di color verde brillante sulla pagina superiore e biancastro metallico su quella inferiore.



SVILUPPO DI UN SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE VARIETALE DI CLONI DI PIOPPO

Il progetto intrapreso ha avuto come scopo quello di mettere a punto una chiave morfologica per l'identificazione clonale del pioppo in vivaio ad uso del personale addetto, prendendo in considerazione i cloni iscritti al Registro Nazionale dei Cloni Forestali, quelli in corso di osservazione da parte della Commissione Nazionale per il Pioppo (CNP), i più importanti cloni registrati negli altri paesi della Comunità Europea di interesse colturale per il territorio italiano, e alcuni cloni sperimentali prossimi alla registrazione (complessivamente 121 cloni).

MATERIALI E METODI

I caratteri sono stati rilevati su pioppelle di vivaio al primo anno di impianto sottoposte a pratiche colturali ottimali, destinate a fini commerciali e rispondenti ai parametri qualitativi e alle categorie commerciali previste dalla normativa in vigore. In quest'ottica si sono ritenuti utilizzabili caratteri relativi a valori assoluti di misurazione sicuramente non validi per piante di età superiore e/o vegetanti in condizioni diverse.

Poiché il concetto di base è quello di fornire uno strumento utilizzabile da "non esperti" operanti in campo e nell'impossibilità di effettuare confronti dal vivo, non sono stati considerati caratteri non facilmente rilevabili, soggettivi (es: caratteri relativi alle lenticelle, alle gemme, alla

corteccia) o anatomici. Quindi sono stati ricercati caratteri identificativi più o meno macroscopici e di facile comprensione, diversi da quelli usati per discriminare le specie genuine nelle quali ogni individuo proviene da seme.

Vista la giovane età delle piante non è stato possibile far ricorso a caratteri tipici di ogni clone, e quindi sicuri, come i caratteri florali (la fioritura inizia generalmente al 3°-4° anno) e quindi al sesso dei cloni.

Particolare attenzione è stata prestata al polimorfismo e alla variabilità intraclonale di tutti i caratteri.

La validità dei caratteri è stata valutata in relazione alle caratteristiche ambientali e/o colturali e sono stati esclusi quelli che hanno subito l'influenza dei predetti fattori.

Contemporaneamente sono stati valutati i caratteri morfologici e le metodologie di identificazione e descrizione proposte in merito da soggetti diversi: UPOV, CIP, Viart (1984).

Nel primo anno di sperimentazione sono stati costituiti 3 vivai sperimentali a: Casale Monferrato (AL); Bigarello (MN); Spello (PG). In ogni vivaio sono stati coltivati 30 cloni, in parcelle di 5 pioppelle, replicate 10 volte con randomizza-



zione totale. I caratteri individuati e analizzati sono stati sottoposti ad analisi statistica multivariata e utilizzati per la creazione di modelli matematici di classificazione (Stefanini *et al.*, 2003; Camussi, Stefanini, 2005).

Nel secondo anno le osservazioni sono state condotte su un vivaio di 90 cloni, costituito a Casale Monferrato (AL), coltivati in 3 blocchi randomizzati con parcelle di 15 piante.

Sulla base dei caratteri individuati è stata formulata una prima chiave dicotomica per il riconoscimento clonale. Questa è stata sottoposta a valutazione statistica e funzionale in 5 vivai appositamente costituiti a Casale Monferrato (AL), Bigarello (MN), Casalotti (RM), Montepaschi (FI) e Brusson (AO). Nei tre anni successivi la chiave di riconoscimento clonale è stata sottoposta a verifica e successive correzioni, in vivai costituiti esclusivamente a Casale Monferrato (AL) adottando sempre lo stesso disegno sperimentale fino a comprendere tutti i 121 cloni prestabiliti.

RISULTATI

I risultati ottenuti sono stati molteplici, alcuni nuovi ed altri relativi alla validazione dei caratteri proposti in letteratura.

Le osservazioni sono state condotte in più periodi della stagione vegetativa ma il periodo migliore per effettuarle, per la contemporanea disponibilità di più caratteri, va dalla seconda metà del mese di agosto alla metà di settembre come già riportato in letteratura da diversi contributi.

Complessivamente sono stati individuati 28 descrittori fogliari (a loro volta moltiplicati per le diverse tipologie fogliari), 8 descrittori relativi al fusto e 8 descrittori relativi ai rami e alla chioma.

Il potere discriminante di questi descrittori non è univoco in quanto alcuni mostrano scarsa ripetibilità ed elevata variabilità intraclo-nale.

Sulla base di queste considerazioni i descrittori individuati possono essere suddivisi in:

- a) discriminanti primari (idonei per la distinzione di grossi gruppi)
- b) discriminanti secondari (idonei per la distinzione di piccoli gruppi o la discriminazione tra 2 cloni)
- c) discriminanti complementari (utilizzabili per una migliore descrizione complessiva del clone).



DESCRIZIONE DELLE PIANTE IN VIVAIO

Le piante di pioppo prodotte in vivaio sono comunemente chiamate “pioppelle”. L’età delle pioppelle varia da vivaio a vivaio in funzione della loro commercializzazione. Generalmente per gli impianti vengono preferite pioppelle di 2 anni di fusto.

Poiché la pioppella viene ceduta alla base (quindi rimane nel terreno una ceppaia) è prassi diffusa utilizzare i ricacci (polloni) che si originano dalla ceppaia per produrre nuove pioppelle. In questo modo si possono ottenere pioppelle che presentano un apparato radicale di età diversa da quella del fusto. A questo proposito l’età dei vivai viene indicata specificando l’età della radice (R) e del fusto (F). Il vivaio al primo anno di impianto produrrà quindi pioppelle con radici di un anno e fusto di un anno (R1F1); un vivaio al secondo anno avrà piante R2F2; un vivaio ceduto da cui sono stati allevati i ricacci potrà avere varie combinazioni di pioppelle es: R2F1; R3F2; R4F1; R4F2 etc. Normalmente, ed è buona prassi, non vengono commercializzate pioppelle con fusti con più di 2 anni di età o prodotti da ceppaie con più di 5 anni.

In funzione della tipologia delle pioppelle variano anche le caratteristiche morfologiche delle piante.

Le piante R1F1, soprattutto se propagate con materiale non omogeneo, presentano diversità di sviluppo e vigore vegetativo all’interno dello stesso clone, mentre le piante R2F2 sono più omogenee ed in virtù di un maggior numero di tipologie fogliari e di rami, rispetto alle precedenti, presentano più caratteri osservabili.

Le piante ottenute da ceppaie risultano disomogenee in rapporto al periodo di ceduzione e al numero di ricacci allevato per ognuna di esse.

La presente chiave dicotomica per il riconoscimento clonale e le schede descrittive dei singoli cloni sono riferite esclusivamente a piante di età R1F1. La scelta è ricaduta su questa tipologia in quanto la commercializzazione di queste piante è prevista dalla normativa vigente e perché la certificazione dell’identità

clonale al primo anno rende superflue le successive.

DESCRIZIONE MORFOLOGICA DELLE PLOPPELLE R1F1

Il periodo migliore per effettuare il rilevamento dei caratteri morfologici utili all’identificazione clonale è compreso tra la metà del mese di agosto e la metà di settembre. In questo periodo le piante R1F1 sono costituite da un fusto (astone), sviluppatosi da una gemma della talea di impianto, sul quale sono presenti rami sillettici (cioè sviluppatisi nella stessa stagione vegetativa in cui si sono formate le gemme che li hanno originati), che non portano altra ramificazione.

Sia il fusto che i rami portano le gemme da cui si sviluppano le foglie.

La morfologia delle foglie varia notevolmente in funzione dell’organo da cui si sono sviluppate, del periodo di sboccio e della loro età.



DESCRIZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI UTILIZZATI COME DISCRIMINANTI

ASTONE

Sezione trasversale del fusto a $\frac{3}{4}$ di altezza

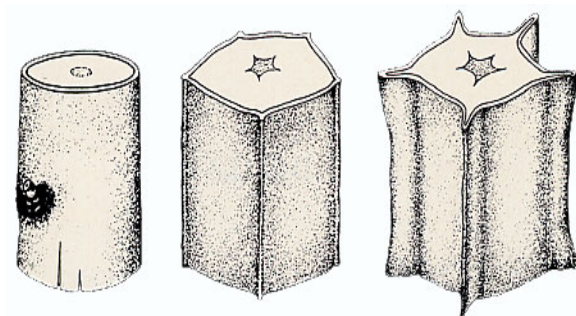
E' un carattere stabile e certo, utilizzato, in quanto caratteristico delle singole specie, dalle flore analitiche come discriminante tra *Populus nigra* e *Populus deltoides*.

In *Populus nigra* i rami e i fusti hanno nella parte terminale una sezione trasversale circolare e una superficie liscia, mentre nel *Populus deltoides* la sezione è più o meno angolosa, costolata o perfino alata. Negli ibridi si hanno tutte le forme intermedie.

La presenza di angoli è dovuta alla più o meno accentuata costolatura suberosa dei tre fasci vascolari fogliari.

La valutazione di questo carattere è stata proposta da diversi organismi ed autori con diverse modalità. Per il suo rilevamento ai fini discriminanti sono state utilizzate 3 tipologie:

- 1) cilindrica: sezione circolare con superficie liscia
- 2) angolosa: sezione trasversale pentagonale
- 3) alata: sezione trasversale pentagonale con, agli angoli, palpabili costolature suberose in rilievo.



Ramosità

La ramosità dell'astone più che dalle componenti ambientali e/o colturali sembra essere influenzata dalla vigoria della pianta e dal suo stato fitosanitario. Infatti defogliazioni primaverili del germoglio apicale dell'astone, generalmente da parte di insetti, possono interrompere la dominanza apicale e favorire l'emissione di rami.

La ramosità può essere valutata in termini sia quantitativi che qualitativi.

Il sistema UPOV propone la valutazione

della ramosità sulla base del numero totale di rami di più di 5 cm di lunghezza. Il valore di ramosità viene espresso tramite una scala sintetica descrittiva di 5 valori (nulla, piccola, media, grande, molto grande) in relazione a cloni di riferimento. Il sistema CNP propone una scala analoga. Poiché il giudizio di valutazione con tali sistemi risulta troppo soggettivo, la quantità di rami lungo l'astone può essere espressa come percentuale di rami rispetto al totale delle gemme presenti sull'astone medesimo o su una parte di esso.

Il sistema qui utilizzato prevede il calcolo e l'espressione percentuale del numero di gemme sviluppatesi in ramo rispetto a:

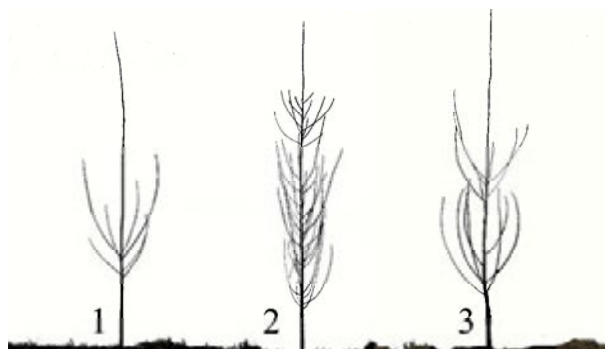
- n° 30 gemme, conteggiate sul fusto a partire da 50 cm da terra, su piante rientranti nei parametri delle categorie commerciali ma di altezza inferiore a 250 cm

- n° 40 gemme, conteggiate sul fusto a partire da 50 cm da terra, su piante rientranti nei parametri delle categorie commerciali ma di altezza superiore a 250 cm

L'aspetto qualitativo riguarda invece la dislocazione dei rami lungo l'astone. Sulla base delle osservazioni effettuate la ramosità delle pioppelle di vivaio R1F1 può essere ricondotta a 3 tipologie principali:

- 1) ramosità concentrata nella parte basale e metà apicale dell'astone senza rami o con rami sporadici;
- 2) ramosità distribuita regolarmente lungo l'astone: escluso il primo tratto basale circa un ramo per ogni gemma;
- 3) ramosità irregolarmente distribuita su tutto il fusto, con lunghi tratti della porzione centrale senza rami.

Questo carattere, di immediata percezione visiva, è caratteristico per ogni clone ed è un buon discriminante.



Costolature suberose sotto le foglie

Alla base delle foglie, dislocati lungo il fusto ed i rami, sono presenti tre fasci vascolari. Questi fasci sono spesso visibili in quanto molto superficiali e ispessiti da un tessuto suberoso che conferisce rigidità. Fisicamente queste formazioni sono simili a tre costolature, più o meno uguali, che partono dalla base del picciolo e corrono parallele lungo il fusto per un tratto più o meno lungo.

La costolatura suberosa dei tre fasci vascolari fogliari può non essere manifesta oppure mantenersi evidente lungo l'astone durante tutta la stagione vegetativa (spesso per più anni) anche dopo la caduta della foglia (in questo caso rimane la gemma ascellare o il ramo che da essa si è sviluppato).

La presenza di queste formazioni, che per comodità sono denominate "costolature suberose", come la sezione del fusto a $\frac{3}{4}$ di altezza, è caratteristica della specie. Le costolature suberose sono assenti in *Populus nigra* mentre sono sempre ben marcate in *Populus deltoides*. Negli ibridi si evidenziano diverse fasi di passaggio dall'assenza alla presenza marcata.

Il carattere, valutabile con il criterio della presenza/assenza, è un buon discriminante facilmente rilevabile in campo e con pochissimi casi intermedi.



Lenticelle

Le lenticelle sono organi presenti lungo il fusto (ma anche sui rami e sulle radici) adibiti agli scambi gassosi tra l'interno della pianta e l'atmosfera.

Sul fusto delle pioppelle appaiono come macchie di color bianco, di forma circolare o ellittica, di alcuni millimetri di diametro.

Nella maggior parte dei cloni le lenticelle sono molto evidenti lungo l'astone e possono essere caratteristiche per ogni clone. I diversi sistemi di descrizione hanno tentato di utilizzare questo carattere per l'identificazione clonale prendendo in considerazione la loro forma e la loro distribuzione.

L'utilizzo di questi caratteri venne già messo in discussione da Sekawin (1977) in quanto la forma, la grandezza e la distribuzione delle lenticelle possono essere influenzate dall'ambiente e dalla parte di fusto da cui deriva la talea originaria, mentre la distribuzione delle lenticelle varia nell'ambito della stessa pianta e la sua valutazione è puramente soggettiva e quindi di scarso valore diagnostico.

Ai fini diagnostici appare invece di percezione immediata l'evidenza (o l'assenza) delle lenticelle sul fusto intesa come dimensione e carattere cromatico di contrasto. Nella maggior parte dei casi le lenticelle sono manifestamente evidenti sul fusto e raramente sono di colore simile alla corteccia o nascoste da fibre o scaglie della corteccia.

Le caratteristiche delle lenticelle sono utilizzabili solo come complementari.

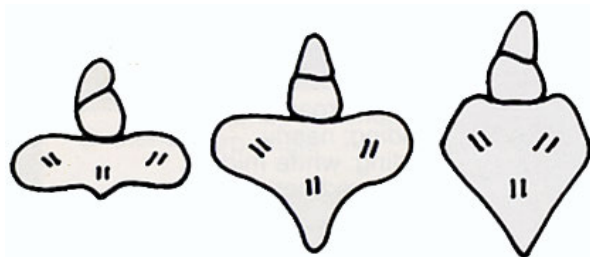
Cicatrici fogliari

Le cicatrici fogliari, che si formano nel punto di abscissione della foglia sul ramo, permangono a lungo (anche per più anni) e possono costituire un buon carattere di riconoscimento. Sono ornate dalle tracce di tre fasci vascolari e sovente ai lati di queste da un piccolo punto che rappresenta la cicatrice delle stipole. All'interno della stessa pianta esiste una certa variabilità. Le differenze più significative si apprezzano sulle cicatrici lasciate dalle foglie maggiormente sviluppate (FMS) sull'astone dopo la caduta autunnale. Ai fini pratici, poiché il controllo deve essere fatto prima della filloptosi, il rilievo si effettua sul tratto mediano dell'astone (tra 1 e 2 m da terra). Roller (1984) individua 6

tipologie di cicatrice fogliare. Le osservazioni da noi effettuate, per l'elevato polimorfismo di questo carattere, consigliano di ricondurre la forma della cicatrice fogliare a 3 sole tipologie:

- 1) appiattita
- 2) trilobata
- 3) romboidale.

Ai fini pratici questo carattere, durante il periodo estivo (consigliato per le operazioni di determinazione clonale), è poco utilizzabile.



Colore del fusto e suberificazione della corteccia

La corteccia delle giovani piante si mantiene generalmente liscia e la sua colorazione, sul fusto lignificato, è variabile secondo la specie e caratteristica per ogni clone.

Il periodo idoneo per la sua valutazione è durante il riposo vegetativo della pianta. Pertanto ai fini di una identificazione clonale in campo, prima dell'entrata in riposo della pianta (momento in cui si dispone della quasi totalità dei caratteri), deve essere valutata sulla parte basale dell'astone già lignificata.

La colorazione si presenta però ricca di tonalità cromatiche, sfumate le une nelle altre, ed è impossibile ricondurla ad una scala sintetica di valutazione.

La colorazione della parte lignificata della corteccia e la sua rugosità sono spesso determinati dal grado di suberificazione del ritidoma. Nei cloni di *Populus deltoides*, per i quali la suberificazione è maggiore che nelle altre specie, la corteccia assume un aspetto rugoso e una colorazione bruna più o meno chiara.

Nella chiave dicotomica e nelle schede clonali il carattere della rugosità della superficie è stato valutato attraverso la presenza/assenza. Quello relativo alla colorazione è stato utilizzato come carattere complementare secondario o descrittivo.

Sulla parte apicale dell'astone, non lignificata, la colorazione è instabile ed estremamente variabile all'interno del clone in funzione delle condizioni climatiche, culturali e fisiologiche della pianta. In questo caso il carattere può essere utilizzato unicamente per la presenza/assenza di colorazione antocianica, in quanto ogni altra interpretazione è estremamente soggettiva.

Tutte le varie gradazioni cromatiche proposte dai sistemi UPOV e CNP, per i motivi sopra esposti, in questo contesto non risultano utilizzabili.

GEMME

Le gemme, formate da più perule, possono essere più o meno resinose ed aromatiche.

Quelle terminali sono più grandi di quelle laterali e sono provviste di uno o talora due paia di squame quasi opposte, alle quali seguono diverse altre squame embriciate. Le gemme laterali invece hanno un numero di squame minore. Nel periodo indicato per il controllo (dalla metà di agosto alla metà di settembre) sono presenti unicamente le gemme laterali.

I caratteri relativi alla gemma, dato il polimorfismo esistente sulla stessa pianta, sono apparsi difficilmente descrivibili o riconducibili a tipologie chiare e nette. Le grosse differenze relative alla pelosità, alla presenza di essudati, o alla disposizione sul ramo, sono caratteristiche di sezioni del genere o di specie e quindi poco utili per discriminazioni clonali intraspecifiche.

Forma

Lo scarso valore diagnostico di questo carattere venne già evidenziato da Sekawin (1977) per la difficoltà di descrivere tipologie semplici di riferimento che non fossero vaghe o soggettive. Inoltre la forma e le dimensioni delle gemme, sulla stessa pianta, variano molto in funzione della porzione di fusto di riferimento. Il carattere può quindi essere utilizzato come complementare o in presenza di materiale di confronto.

Colore

Il colore definitivo delle gemme andrebbe rilevato durante il riposo vegetativo della pianta. Pertanto ai fini di una identificazione

clonale in campo (come per il colore del fusto) non risulta utilizzabile per la sua instabilità e variabilità. Può essere utilizzato nel periodo indicato per il controllo (dalla metà di agosto alla metà di settembre) unicamente per la presenza/assenza di colorazione antocianica in quanto ogni altra interpretazione è soggettiva. Tutte le varie gradazioni cromatiche proposte dai sistemi UPOV e CNP in questo contesto non sono risultate utilizzabili.

Disposizione

La disposizione delle gemme sul fusto, in particolare sul tratto apicale dell'astone, è caratteristica di ogni specie. Nei pioppi della sezione Aigeiros le gemme sono sempre appressate al fusto, mentre sono per tutta la loro lunghezza o con il solo apice divaricate nei pioppi della sez. Tacamahaca.

Questo carattere può essere utilizzato come discriminante primario.



RAMI

I rami, in virtù delle loro caratteristiche morfologiche, possiedono importanti caratteri discriminatori primari in grado di determinare dei grossi raggruppamenti.

Sulle pioppelle di un anno si distinguono principalmente due tipi di rami:

1) rami primaverili vigorosi, situati nella metà basale dell'astone, con tratto basale già ben lignificato nel periodo delle osservazioni (dalla metà di agosto alla metà di settembre);

2) rami estivi, meno vigorosi dei precedenti, collocati nella metà apicale dell'astone, non lignificati al momento delle osservazioni (dalla metà di agosto alla metà di settembre).

Le osservazioni sono state condotte sui rami del primo tipo compresi tra 1 e 2 metri da terra, già lignificati nella loro parte basale nel periodo delle osservazioni e non ancora lignificati nella parte apicale.

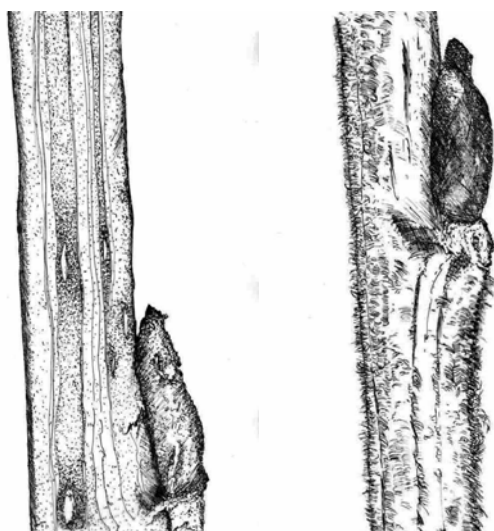
Pubescenza della parte (apicale) non lignificata in accrescimento dei rami e dei germogli

Il carattere si valuta sulla base della presenza/assenza di pubescenza nella parte (apicale) non lignificata in accrescimento del ramo e dei germogli. La presenza di pubescenza è un importante carattere morfologico discriminante utilizzato anche nelle flore analitiche, a chiavi dicotomiche, per il riconoscimento di alcune specie (*P. maximowiczii*, *P. trichocarpa*, *P. alba*) o sottospecie. Questo carattere assume particolare importanza all'interno della specie *P. nigra* dove anche sulla base di questo carattere vennero descritte alcune sottospecie e/o varietà. Benché la moderna sistematica non riconosca valore tassonomico a queste entità, la presenza di germogli pubescenti sembra caratteristica di diversi genotipi italiani dell'area mediterranea meridionale (morfologicamente riconducibili alle varietà *dodeana* Asch. et Gr. e *caudina* Ten. *sensu* Fiori, 1969) e di altre nazioni europee come la var. *betulifolia* Torrey distribuita in Francia, Inghilterra e nell'Europa Sud-occidentale (Houtzagers, 1937). Questo carattere ricompare in alcuni cloni ibridi *P. ×canadensis* di antica costituzione come il clone 'Robusta' originatosi per ibridazione spontanea in Francia e in alcuni cloni italiani di recente costituzione ('Luisa Avanzo', 'Bellini',

'Cima', 'Neva'). Probabilmente, dato che *P. deltoides* si caratterizza per l'assenza di pubescenza sui rami non lignificati e sui germogli, è trasmesso da progenitori maschili di *P. nigra* con questa caratteristica.

Ai fini pratici il carattere consente una discriminazione sicura dei cloni anche se in alcuni casi si verifica la presenza instabile di cilia, più o meno fitte, che può essere interpretata in entrambi i modi. Esiste tuttavia una grande difficoltà, per operatori non esperti, nel rilevare in campo la presenza/assenza della pubescenza in quanto non osservabile ad occhio nudo ma solo con l'utilizzo di strumenti ottici con un buon livello di ingrandimento.

Questo carattere non è preso in considerazione dal sistema UPOV, mentre il sistema CIP inserisce il carattere intermedio "poco pubescente", di difficile valutazione.



Presenza di costolature suberose sulle prime 3-4 gemme basali dei rami vigorosi (sezione della parte basale del ramo)

La sezione trasversale della parte basale dei rami vigorosi primaverili può essere cilindrica o angolosa pentagonale. La presenza di angoli è dovuta alla più o meno accentuata presenza di costolature derivanti dalla suberificazione dei tre fasci vascolari fogliari. Pertanto ai fini pratici è più semplice valutare la presenza/assenza delle costolature suberose che non la sezione del ramo. Il tratto basale del ramo (prime tre-quattro gemme, 10-15 cm) può esse-

re privo di costolature suberose (sezione trasversale rotonda) anche se sulla restante porzione queste sono presenti e ben manifeste (sezione trasversale pentagonale angolosa). Sulla base della presenza/assenza del carattere vengono rispettivamente discriminati i cloni intraspecifici *P. deltoides* e alcuni ibridi a fenotipo *P. deltoides* dalla quasi totalità degli ibridi *P. ×canadensis*.



Presenza di costolature sotto le foglie della parte centrale del ramo (sezione)

La sezione della parte centrale del ramo è un carattere morfologico secondario o complementare utile per discriminare piccoli gruppi di cloni. La caratteristica è comune ai rami primaverili e a quelli estivi.

Come per il carattere precedente ai fini pratici è più semplice valutare la presenza/assenza delle costolature suberose che non la sezione del ramo.

Sono caratterizzati da rami privi di costolature suberose (sezione trasversale rotonda) i cloni intraspecifici di *P. nigra*, *P. alba*, e alcuni cloni ibridi interspecifici *P. ×canadensis*, mentre hanno rami provvisti di costolature (sezione più o meno angolosa) i cloni intraspecifici di *P. deltoides*, *P. trichocarpa*, i cloni ibridi *P. ×generosa* e alcuni cloni *P. ×canadensis*.

Angolo di inserzione del ramo sul fusto

L'angolo di inserzione del ramo sul fusto, calcolato sui primi 15 cm dei rami della parte mediana del fusto (1,5 – 2 m da terra), sebbene possa essere influenzato dalla densità del vivaio, in accordo con Sekawin (1977), ha una buona base ereditaria.

Il sistema CNP prevede il raggruppamento dei valori (ottenuti dalla media di 5 misurazioni) in una scala sintetica a 5 classi mentre il sistema UPOV prevede esclusivamente una valutazione descrittiva.

Sulla base delle esperienze condotte il carattere si è dimostrato un buon discriminante, anche se non fornisce indicazioni sul portamento dei rami. Ai fini della discriminazione tra i cloni è bene utilizzare i valori assoluti degli angoli valutando l'intervallo di variabilità del valore per ogni singolo clone.



Portamento del ramo

Il portamento dei rami completa il carattere precedente ed esprime una tendenza di massima, caratteristica per ogni clone. Valutato anch'esso sui rami della parte mediana è un carattere puramente descrittivo che deve tener conto della direzione di sviluppo del ramo ri-

spetto al suolo (tendente verso l'alto, verso il basso, orizzontale) e della sua curvatura (presente/assente).

Il grado di curvatura del ramo è caratteristico per ogni clone, ma ai fini pratici di un riconoscimento clonale in vivaio un suo calcolo risulta complicato.

Le osservazioni condotte nel presente studio hanno evidenziato tre principali portamenti del ramo:

- 1) ascendente
- 2) curvato ascendente
- 3) orizzontale

Utile ai fini dell'identificazione clonale, soprattutto nel gruppo di cloni a morfotipo *P. deltoides*, è la presenza/assenza di rami con portamento orizzontale.



Colore della parte non lignificata del ramo in accrescimento

Valgono a questo proposito le considerazioni espresse relativamente al fusto.

Il colore del ramo non lignificato può essere considerato come discriminante complementare o secondario principalmente in relazio-

ne alla presenza assenza di colorazione antocianica rosso/bruna. Le altre colorazioni (nelle tonalità grigio, verde, giallo, marrone) anche se abbastanza caratteristiche per ogni clone, appaiono molto soggettive e le differenze sono difficilmente apprezzabili in mancanza di un termine di confronto.

CHIOMA

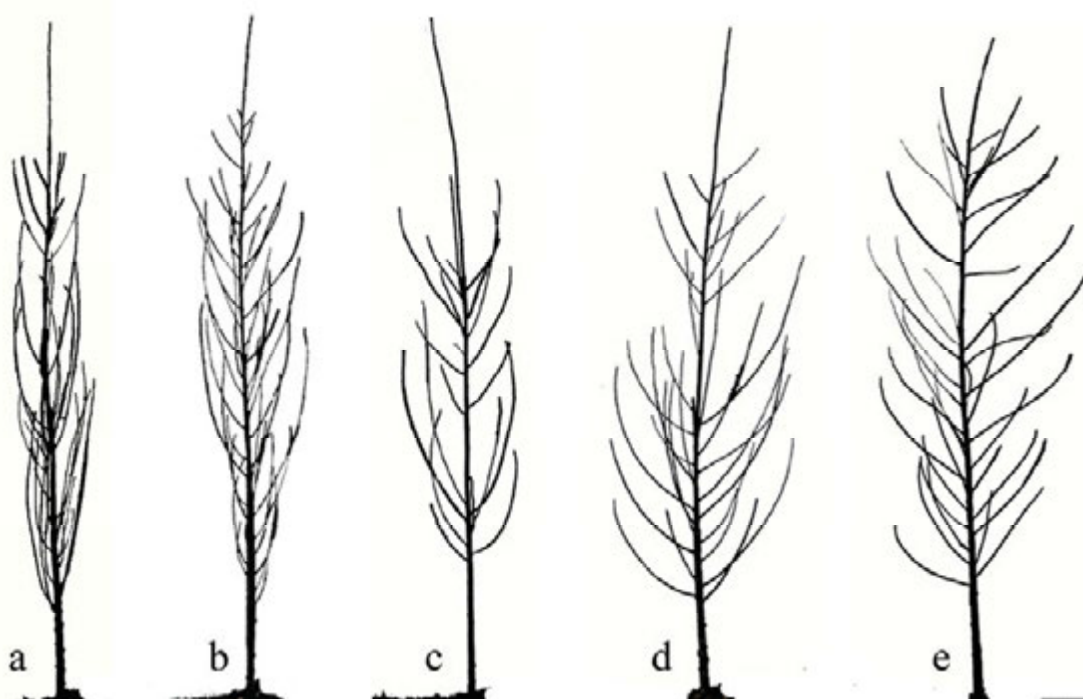
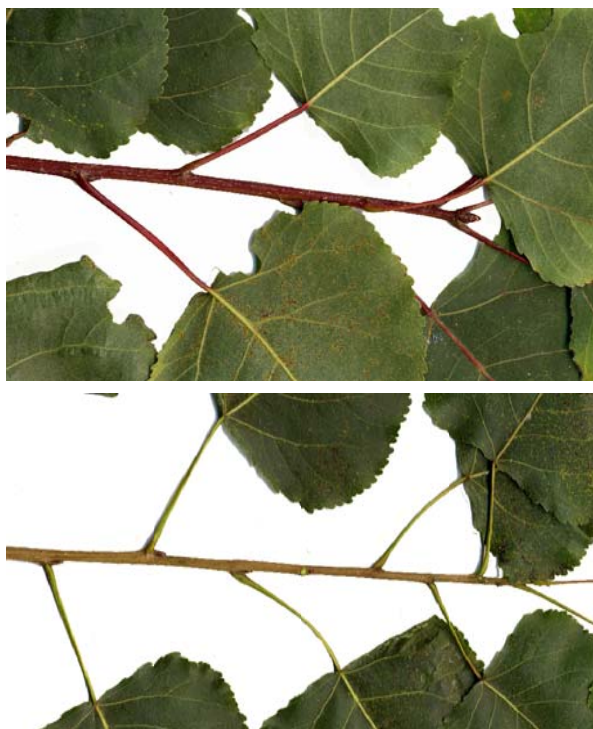
Forma

Questo carattere è di immediata percezione. Generalmente utilizzato per caratterizzare gli alberi adulti, in vivaio R1F1 non permette di discriminare numerose tipologie di forma. Esso principalmente consente la distinzione dei cloni con chioma fastigiata dai restanti a chioma più o meno espansa. Con questo limite, può essere utilizzato come discriminante primario.

Informazioni più utili ai fini diagnostici sulle chiome espanse sono invece fornite dai caratteri relativi ai rami e alla ramosità dell'astone.

Ai fini descrittivi la chioma è stata suddivisa nelle seguenti categorie:

- a) fastigiata
- b) molto raccolta
- c) raccolta
- d) semi-espansa
- e) espansa



FOGLIA

La foglia è l'organo della pianta specializzato nello svolgere la fotosintesi clorofilliana (processo chimico di organizzazione del Carbonio).

Nelle foglie hanno luogo inoltre altri importanti processi fisiologici vitali per la pianta quali la respirazione, la traspirazione e la guttazione.

Dal punto di vista morfologico la foglia di pioppo si compone delle seguenti parti:

- la lamina, (la parte espansa della foglia);
- il picciolo (struttura di collegamento tra il fusto e la lamina);
- le stipole (appendici presenti alla base del picciolo della foglia).

Nei pioppi le foglie sono solitarie, caduche, alterne, semplici, palminervie. La lunghezza del picciolo e la sua sezione, circolare od ovata appiattita, sono variabili in funzione della specie. La forma della lamina può essere ovata, romboidale o triangolare a margine intero, seghettato, dentato, ondulato o lobato.

La morfologia della lamina fogliare può essere molto variabile anche sullo stesso individuo ed ha sempre costituito un serio problema ai fini dell'identificazione anche a livello di specie. Il problema venne affrontato da Dode (1905) che per primo individuò, su alberi adulti, le diverse tipologie fogliari presenti sullo stesso individuo e le distinse sulla base del tipo di ramo su cui si formano e dell'età della pianta. La minuziosa disamina di Dode viene ricondotta generalmente a 2 tipi di foglie: foglie che si sviluppano sui rami sterili di allungamento (turioni) e foglie che si sviluppano sui rami fiorali (brachiblasti).

Nel corso del presente studio il problema dell'eterofillia è stato tenuto in grande considerazione e, in relazione alle strutture su cui originano, le foglie delle pioppelle di 1 anno sono state distinte in:

- a) foglie dell'astone centrale
- b) foglie dei rami sillettici.

La lamina delle foglie che si sviluppano sull'astone è in genere più grande ed ha spesso forma ed anche pelosità completamente differenti da quelle delle foglie che si sviluppano sui rami laterali. Anche il picciolo è spesso differente: nelle foglie dell'astone è più lungo ed ha generalmente sezione più o meno arrotondata mentre nelle foglie dei rami laterali è più corto e generalmente compresso e appiattito.

Oltre che dal tipo di ramo l'eterofillia è determinata dal periodo stagionale in cui la foglia si è formata.

L'eterofillia stagionale è dovuta al fatto che sui germogli la formazione e lo sviluppo delle foglie sono continui anche dopo lo sboccio iniziale delle foglie preformate (embrionali) nelle gemme invernali. Quindi durante la stagione vegetativa si formano sullo stesso germoglio in accrescimento più tipi di foglie di neoformazione morfologicamente diverse (Critchfield, 1960), posizionate in sequenza cronologica sul ramo dalla base all'apice, la cui morfologia varia in relazione ai cambiamenti fisiologici degli organi assimilatori durante il ciclo ontogenetico (Mottl & Úradníček, 2003).

La morfologia delle foglie embrionali costituisce un carattere diagnostico tassonomicamente utilizzato per la distinzione delle sezioni e delle specie all'interno del genere *Populus* (Eckenwalder, 1996) e si è rilevata utile anche nella identificazione clonale.

L'eterofillia stagionale è stata utilizzata da Mottl & Úradníček (2003) per sviluppare un sistema descrittivo per la determinazione delle specie e dei cloni di pioppo di maggior interesse nella Repubblica Ceca. Questi autori hanno individuato 2 tipi di foglie, giovanili e adulte, prestando particolare attenzione alla loro localizzazione sulla pianta.

Nel presente lavoro, sulla base delle osservazioni condotte e delle considerazioni precedenti, sono state individuate ai fini morfometrici 3 tipologie di foglie

- 1) FBR: foglie primaverili dei rami

(prime 5 foglie alla base del ramo)

2) FAR: foglie estive dei rami (prime 5 foglie completamente distese all'apice del ramo nel periodo considerato)

3) FMS: foglie maggiormente sviluppate dell'astone (compaiono alla fine di luglio/inizio agosto, sono posizionate generalmente a $\frac{3}{4}$ del-

l'altezza dell'astone e si identificano facilmente per le loro maggiori dimensioni in assoluto all'interno della pianta).

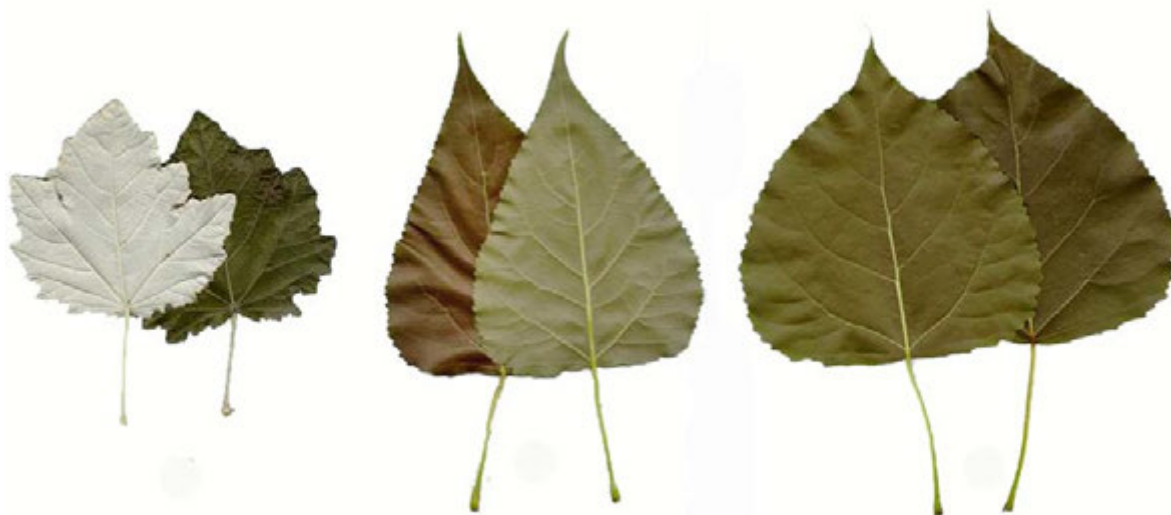
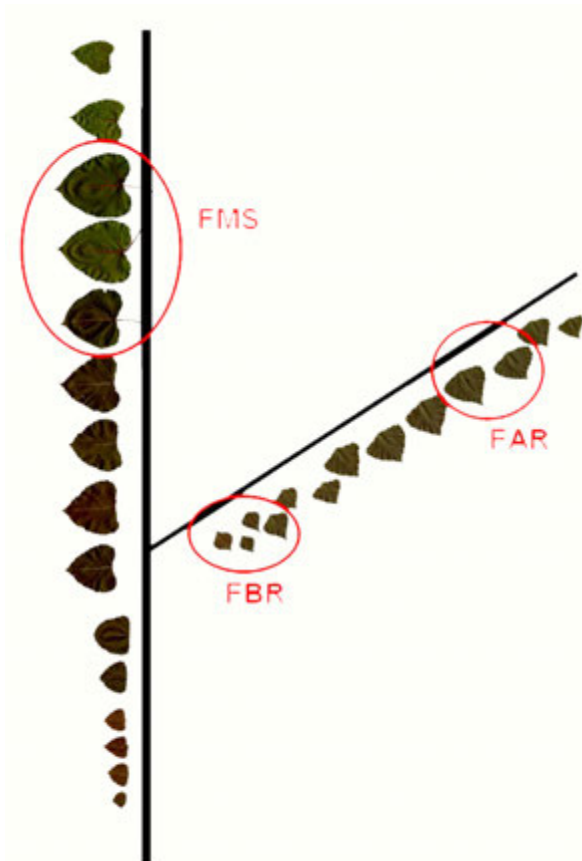
Seppur presenti, per le finalità morfometriche non sono state prese in considerazione altre tipologie fogliari, come ad es. le varie foglie di transizione emesse nei periodi intermedi, per l'alta variabilità morfologica e la difficile individuazione.

L'utilizzo diagnostico delle foglie primaverili (FBR) è invece limitato dalla loro effettiva presenza sulla pianta nel periodo dei rilievi (dalla metà di agosto alla metà di settembre), in quanto la filloptosi, per senescenza, fisiopatie o per stress idrici, potrebbe già essersi verificata.

Le dimensioni della foglia dipendono naturalmente anche dal ritmo di accrescimento della pianta, ma, come già anticipato, si parte dal presupposto che i caratteri individuati sono esclusivamente validi in vivai a finalità commerciale.

Colore della pagina inferiore della lamina

Questo carattere discrimina i cloni della sezione Aigeiros (*Populus nigra*, *Populus deltoides* e *Populus ×canadensis*) con colorazione verde su entrambe le pagine della lamina fogliare dai cloni delle sezioni Leuce (*Populus alba*), Tacamahaca (*Populus trichocarpa*, *Populus maximowiczii*, *Populus ciliata*) e dagli ibridi intersezione Aigeiros × Tacamahaca, tutti caratterizzati dalla colorazione bianco-grigiastra



con riflessi metallici della pagina inferiore (distintamente più chiara e cromaticamente diversa dalla superiore).

Il carattere, facilmente riscontrabile, è stabile e nel caso di *Populus alba* è dovuto alla presenza di pubescenza bianca più o meno lanosa. Consente una prima distinzione immediata tra grossi gruppi di cloni.

Colorazione antocianica delle nervature e del picciolo

Dubbi sull'utilizzo dei caratteri basati sul colore vennero già espressi da Sekawin (1977). Infatti la colorazione antocianica, sulle nervature e sul picciolo, è generalmente incostante (solo per pochi cloni si mantiene stabile nel corso della stagione vegetativa) ed è fortemente influenzata dall'ambiente (soprattutto da luce e temperatura). Inoltre l'apprezzamento della colorazione è puramente soggettivo.

I sistemi CIP e UPOV prevedono, a riguardo, descrizioni dettagliate della localizzazione della colorazione e della sua intensità sia sul picciolo che sulla nervatura centrale della lamina. I rilievi effettuati nell'arco di più anni di osservazione hanno però evidenziato una elevata variabilità intraclonale essendo le varie tipologie proposte solo stadi differenti dello stesso fenomeno.

Pertanto, questi caratteri non sono utilizzabili come discriminanti primari ma come caratteri complementari e unicamente con il criterio della presenza/assenza. Possono infine essere utili per un confronto con altri cloni cresciuti nelle stesse condizioni (Sekawin, 1977).



Disposizione delle foglie apicali dell'astone

La disposizione, intesa come portamento, delle foglie del tratto apicale dell'astone in relazione al fusto nel periodo di rilievo (agosto-settembre), è di percezione immediata e per alcuni cloni caratteristica. Infatti questa porzione di fusto è generalmente priva di rami laterali e sventa sulle fronde della pianta in modo netto e ben visibile.

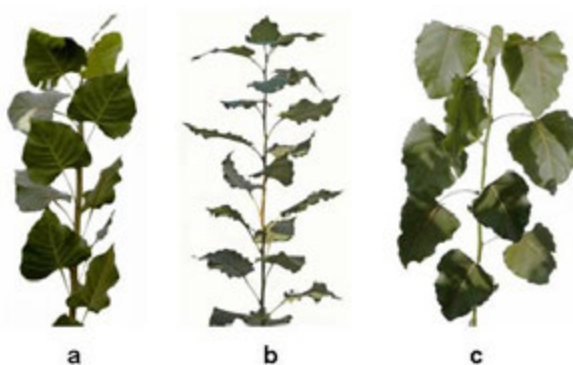
Occorre però tener presente che nella maggior parte dei casi la disposizione varia nel corso della giornata in relazione all'intensità luminosa. Pertanto questo carattere è stato uniformemente valutato nelle ore di maggior intensità solare (tarda mattinata – primo pomeriggio).

Si distinguono tre portamenti principali (in accordo con il sistema di descrizione UPOV):

- a) obliquo verso l'alto
- b) orizzontale
- c) obliquo verso il basso

Particolarmente caratteristica è la disposizione delle foglie obliqua verso l'alto, inconfondibile e limitata a pochi cloni.

La disposizione orizzontale invece non sempre è così nettamente identificabile (tranne che nei cloni di *Populus trichocarpa* e di *Populus ×generosa*) poichè spesso si riscontra la presenza contemporanea (in percentuale più o meno significativa) di foglie con portamento obliquo verso il basso, portamento quest'ultimo che interessa la maggioranza dei cloni.



Forma della lamina

La forma della lamina è un carattere facilmente identificabile, utile soprattutto per la discriminazione tra specie. All'interno della stessa pianta, a seconda del tipo di foglia, la forma può variare notevolmente. Generalmente le foglie turionali differiscono dalle foglie dei rami laterali nelle sezioni Aigeiros e *Populus* mentre non esiste dimorfismo nella sez. *Tacamahaca*.

Si distinguono principalmente le seguenti tipologie:

- a) ovale
- b) romboidale
- c) lanceolata
- d) triangolare
- e) deltoidea
- f) deltoidea compressa
- g) palmato lobata

Queste tipologie possono ulteriormente essere suddivise secondo il tipo di base o di apice della lamina.

I cloni della sezione *Tacamacha* si distinguono per la forma ovoidale allungata o lanceolata; i cloni della sez. *Populus* sottosez. *Albidae* per foglie turionali palmate (3-5 partite) e foglie dei rami laterali ovali (arrotondate/ellittiche); i cloni della sez. *Aigeiros* per foglie turionali triangolari (cordiformi o deltoidee) e foglie dei rami laterali triangolari (deltoidee) o romboidali (tipiche di *Populus nigra*).

Profilo della lamina e della superficie della lamina tra le nervature

Il profilo della lamina fogliare può essere piatto o variamente curvato o deformato ma l'elevata variabilità che si riscontra all'interno della stessa pianta (oltre alla soggettività del rilevamento) fa scartare a priori l'utilizzo di questo carattere ai fini discriminanti.

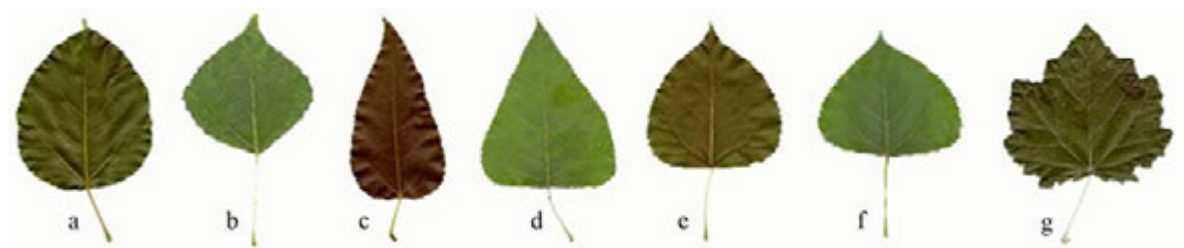
Allo stesso modo la curvatura della lamina tra le nervature è probabilmente variabile in funzione della vigoria e della fisiologia della foglia che influenzano la distensione (cellulare) della lamina. In alcuni casi questo carattere può essere utilizzato come complementare.

Il sistema UPOV propone il rilevamento della curvatura sulla base di una scala di 5 valori di intensità da nulla a molto forte. Ai fini pratici (per la variabilità e la soggettività nel rilevamento del carattere) il rilevamento della presenza/assenza di curvatura (o deformità) appare sufficiente. Come per l'ondulazione del margine, questo carattere si rileva meglio in una visione d'insieme che non sulle singole foglie: in alcuni cloni la deformazione è infatti di percezione immediata in campo.

Bordo della lamina

A seconda delle varie specie, il bordo della lamina può essere interessato da un margine traslucido oppure no, essere glabro o più o meno fittamente ciliato.

La presenza del margine traslucido (osservabile in controluce) è caratteristica delle specie della sezione *Aigeiros*, all'interno della quale l'assenza di cilia contraddistingue la specie *Populus nigra* e la fitta presenza delle stesse la specie *Populus deltoides*. I loro ibridi, *Populus ×canadensis*, sono invece caratterizzati da



tutte le possibili fasi intermedie.

Il carattere della ciliatura del margine, valutato unicamente con il criterio della presenza/assenza sull'intero margine o su parti di esso (base della lamina all'attaccatura del picciolo) è risultato essere un buon descrittore.

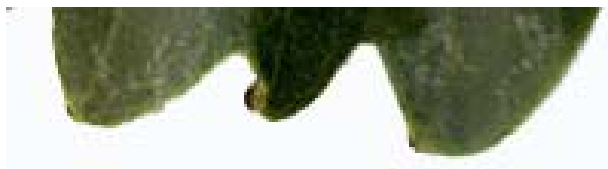
Il bordo della lamina è dentato e la stragrande maggioranza dei cloni (nelle varie sezioni) è caratterizzata da una dentatura grossolana con denti ad apice ricurvo portanti all'apice una ghiandola dall'aspetto di un piccolo punto scuro. La larghezza dei denti, la profondità dell'insenatura tra dente e dente e la distanza tra dente e dente sono molto irregolari. Quindi, per quanto la dentatura sia caratteristica per ogni clone, è difficilmente descrivibile sulla base di modelli standard. Per questo motivo un suo utilizzo, ai fini discriminanti o descrittivi, risulta poco pratico.

Sono state individuate tre tipologie fondamentali di dentatura del margine:

a) margine irregolarmente dentato, con denti ricurvi ad uncino (la ghiandola si trova così ad essere appressata al bordo della lamina);



b) margine irregolarmente dentato con denti non ricurvi o ricurvi parzialmente (la ghiandola viene così a trovarsi distanziata dal bordo della lamina);



c) margine seghettato (dentatura omogenea su tutto il bordo con denti poco evidenti, di piccole dimensioni, addensati senza spazio tra l'uno e l'altro).



Il carattere può essere utilizzato come discriminante secondario o complementare.

Interessante si è dimostrato il carattere relativo al numero di ghiandole presente sul bordo della lamina. Pur non essendo stato valutato sulla totalità dei cloni è risultato attendibile come discriminante. Il numero di queste ghiandole è risultato essere racchiuso in un intervallo ristretto, tipico per ogni clone, ed è prefissato allo sboccio della foglia e quindi indipendente dal suo accrescimento.

Ondulazione del margine della lamina delle FMS

Il margine fogliare può presentare un'ondulazione del bordo. Questo carattere è caratteristico per ogni clone e generalmente si presenta in modo più o meno simile su tutte le foglie. Si apprezza maggiormente in una valutazione d'insieme della pianta piuttosto che sulle singole foglie, poiché esiste una sensibile variabilità.

Il sistema UPOV valuta il carattere su tre parametri: 1) presenza/assenza di ondulazione; 2) ampiezza dell'ondulazione su tre valori descrittivi (debole, media, forte); 3) periodicità dell'ondulazione su tre valori descrittivi (corta, media, lunga).

Il rilievo del carattere con questo sistema, privo di riferimenti quantificabili, si presta a interpretazione soggettiva, pertanto ai fini della determinazione clonale è preferibile la sua valutazione con la scala sintetica proposta da Viart (1984) modificata sulla base della profondità delle singole insenature:

1) ondulazione assente o molto debole;



2) ondulazione media (insenature profonde meno di 1 cm)



3) ondulazione molto forte (insenature profonde più di 1 cm).



Il carattere è utile come discriminante secondario o complementare.

Forma dell'apice della lamina

La forma dell'apice fogliare deve essere valutata sullo stesso tipo di foglia. All'interno del clone il carattere può essere costante oppure variare notevolmente. Inoltre la valutazione è soggettiva in quanto il carattere non sempre è facilmente rapportabile a tipologie standard.

Data la possibile variabilità, il carattere non può essere espresso con una sola tipologia (anche se percentualmente prevalente) ma deve tenere conto delle varie tipologie presenti all'interno del clone.

Dubbi sull'utilizzo di questo carattere come descrittore vennero già espressi da Sekawin (1977).

Nel corso di questo studio si è cercato di definire quantitativamente il concetto di apice considerando come "Apice" la porzione di lamina che si estende oltre i $\frac{3}{4}$ della lunghezza della nervatura centrale. Esso è facilmente ottenibile ripiegando la foglia in 4 parti uguali facendo combaciare il punto terminale con l'attaccatura del picciolo sulla lamina.

Del triangolo che viene così delineato, la misura della larghezza della lamina a $\frac{3}{4}$ della NC rappresenta la base, mentre $\frac{1}{4}$ della lunghezza della nervatura centrale (NC) rappresenta l'altezza.

Ai fini discriminatori e descrittivi, possono considerarsi:

- la lunghezza della base
- la forma
- l'angolo apicale

Soprattutto quest'ultimo aspetto si è dimostrato un buon descrittore.

A sua volta la forma è rilevata con le seguenti tipologie:

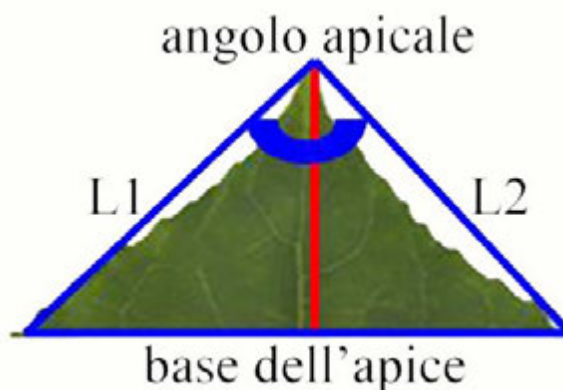
- a) acuminato concavo (bordi concavi)
- b) acuminato (bordi retti)

c) acuminato convesso (bordi convessi)

d) ottuso.



L'Angolo Apicale (AA) deve essere misurato sui lati L1 e L2 (lati del triangolo isoscele avente per altezza il $\frac{1}{4}$ apicale della NC e per base la base dell'apice) e non sui margini reali della lamina fogliare.



L'interpretazione dell'apice secondo questi criteri aiuta ad individuare e quantificare alcune tipologie morfologiche, riduce la variabilità e rende meno soggettiva l'interpretazione del carattere.

Inserzione del picciolo sulla lamina

Il punto di inserzione del picciolo sulla lamina nella generalità dei casi è caratteristico di ogni clone (entro una certa variabilità) ed è quindi utile ai fini diagnostici. All'interno del genere *Populus*, la forma dell'inserzione del picciolo sulla lamina si manifesta in modo eterogeneo e sulla stessa pianta si può verificare un elevato dimorfismo anche all'interno della stessa tipologia fogliare. Quindi, deve sempre essere specificato su quale tipo di foglia il carattere è stato rilevato e le osservazioni devono sempre essere condotte su un campione di foglie significativo.

Nelle osservazioni condotte in campo, l'interpretazione del carattere, valutato con le 8 tipologie del sistema UPOV, soprattutto sulle FMS, è risultata talvolta essere soggettiva. In questi casi si è notato che il giudizio è influenzabile dalla forma della base della lamina.

Al fine di ridurre gli errori dovuti alla soggettività e alla eterogeneità, il carattere deve essere interpretato in tre fasi distinte:

a) misurazione della distanza tra la base della lamina e il punto di inserzione del picciolo (profondità dell'insenatura). Questo carattere appare sicuro entro una certa variabilità e ovvia a interpretazioni soggettive sulla profondità dell'inserzione del picciolo (P): sulla base delle esperienze condotte è stato possibile distinguere abbastanza nettamente 2 gruppi di cloni:

- 1) cloni con distanza inferiore a 20 mm
- 2) cloni con distanza superiore a 20 mm;



b) verifica della presenza/assenza su FMS, su FAR e su FBR di appendici fogliari e/o lembi sovrapposti e/o estroflessioni dei lembi basali della lamina all'inserzione del picciolo; la presenza di questi caratteri esclude la valutazione sul seno peziolare;

c) verifica della presenza e della forma del seno peziolare della lamina: il seno peziolare è l'insenatura delineata dai bordi della lamina, dall'inserzione del picciolo fino alla base della lamina stessa; il carattere viene in questo modo inteso solo in senso qualitativo.

Il rilievo e la descrizione dei cloni sono stati effettuati unificando i caratteri previsti nelle fasi b) e c) nelle seguenti 6 tipologie descrittive:

- 1) inserzione del picciolo con appendici
- 2) inserzione del picciolo a bordi increspati
- 3) inserzione del picciolo a bordi sovrapposti
- 4) inserzione del picciolo semplice senza seno peziolare: nulla
- 5) inserzione del picciolo semplice con seno peziolare incavato a bordi convergenti
- 6) inserzione del picciolo semplice con seno peziolare a bordi paralleli

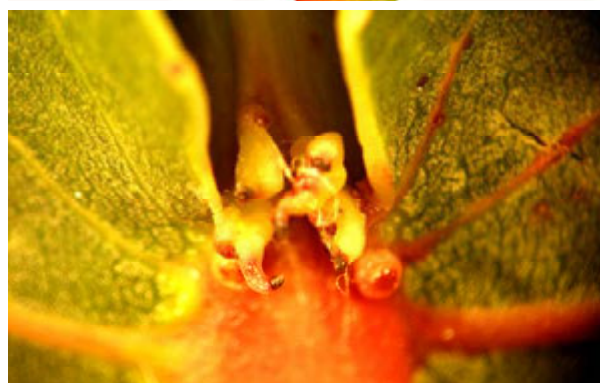
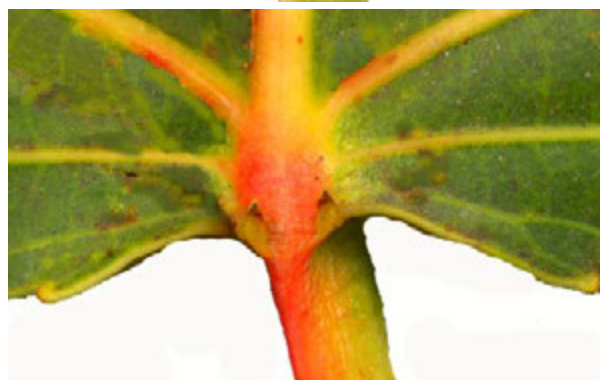
Numero di ghiandole peziolari

Sul picciolo, all'attaccatura della lamina, possono essere presenti delle ghiandole. La presenza/assenza ed il loro numero è un carattere tenuto in alta considerazione nelle flore a chiavi dicotomiche come discriminante primario tra i pioppi della sezione Aigeiros. Generalmente tutti gli autori sono concordi nell'attribuire a *Populus nigra* l'assenza di ghiandole peziolari; agli ibridi *Populus ×canadensis* da 0 a 2 ghiandole e a *Populus deltoides* un numero di ghiandole superiore a 2.

Sulla base delle osservazioni condotte il carattere è sicuramente stabile ed utilizzabile come diagnostico per i vari cloni ma sussistono

dubbi sulla possibilità di un suo utilizzo come discriminante primario per la separazione a livello di specie. Nel caso dei cloni di *Populus nigra*, il numero rilevato nel corso delle osservazioni varia da 0 a 2 mentre nei cloni ibridi *Populus ×canadensis* risultano possibili varie combinazioni. Inoltre su molti cloni *Populus deltoides*, sulle FMS le ghiandole peziolari sono portate all'apice di appendici e/o estroflessioni della lamina all'attaccatura del picciolo e, apparentemente, il punto di inserzione del picciolo ne appare privo inducendo quindi in un errore di valutazione del carattere. E' preferibile quindi valutare il carattere sulle FAR.

Il carattere è preso in considerazione nei sistemi UPOV e CNP.



Forma della base della lamina

Nella maggioranza dei cloni, la forma della base fogliare è abbastanza costante, in altri è piuttosto variabile. Il carattere si presta quindi ad essere utilizzato come discriminante secondario o complementare.

All'interno del clone e/o della stessa pianta può esistere un alto dimorfismo fogliare. Occorre quindi sempre specificare a quale tipo di foglia è riferito il carattere (FMS, FAR,

FBR).

Il carattere è stato rilevato sulla base di 6 categorie descrittive in parte ricavate dal sistema UPOV:

- a) cuneiforme
- b) cuneiforme concava
- c) diritta
- d) arrotondata
- e) cordata
- f) manubrio

Talvolta, per meglio descrivere la forma, vengono usate forme intermedie di immediata percezione (es: strettamente cuneata, largamente cuneata etc.)

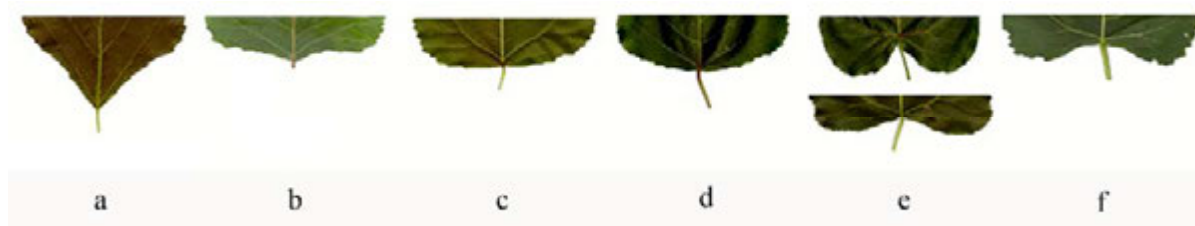
All'interno della sezione Aigeros, generalmente nelle FAR, la forma cuneata è caratteristica dei cloni di *Populus nigra* mentre le forme diritta e cordata sono caratteristiche di *Populus deltoides*. Negli ibridi *Populus × canadensis* si riscontrano diverse forme intermedie.

Il bordo basale della lamina è generalmente piatto. Nel solo caso del clone 'Triplo' è risultato riflesso verso l'alto.

Sezione del picciolo

Il picciolo è il sostegno della foglia e congiunge la lamina al fusto.

La sezione del picciolo è un buon carattere diagnostico a livello di specie. Le specie della sezione Aigeros sono caratterizzate da picciolo lateralmente compresso. Nella sezione Leuce *Populus alba* ha picciolo cilindrico, mentre le specie appartenenti alle sezioni Tacamahaca e Leucoides possiedono picciolo rotondo, non appiattito. A livello clonale esiste una certa variabilità tra gli ibridi intersezionali.



Pubescenza del picciolo

Il carattere è peculiare di ogni clone, è stabile ed è ritenuto un buon discriminante primario. Può variare all'interno della pianta in base al tipo di foglia (FMS, FAR, FBR) e pertanto occorre prestare molta attenzione all'uniformità del campione e specificare sempre a quale tipologia è riferito.

La pubescenza può presentarsi "fine ed uniforme" oppure "con cilia sparse e più o meno addensate", distribuite su tutto il picciolo o in alcune parti di esso (è importante controllare con attenzione il primo tratto vicino all'inserzione della lamina esaminando anche il lato inferiore).

La difficoltà di rilevamento (occorre una buona lente di ingrandimento), la variabilità intraclonale e il dimorfismo fogliare sconsigliano il rilevamento quantitativo della pubescenza e della sua localizzazione sul picciolo come proposto dal sistema UPOV. Ai fini della determinazione clonale è valutabile come presenza/assenza.

È risultata significativa la sua valutazione sulle foglie apicali dei rami (FAR).



LE DIMENSIONI FOGLIARI

Pur essendo influenzate dai fattori pedoclimatici e dalle cure culturali, in un contesto di vivaismo commerciale in cui si tende a far esprimere alla pianta le massime potenzialità di sviluppo, le dimensioni fogliari risultano più o meno stabilmente omogenee e sono pertanto utili caratteri discriminanti.

Lunghezza della nervatura centrale (NC)

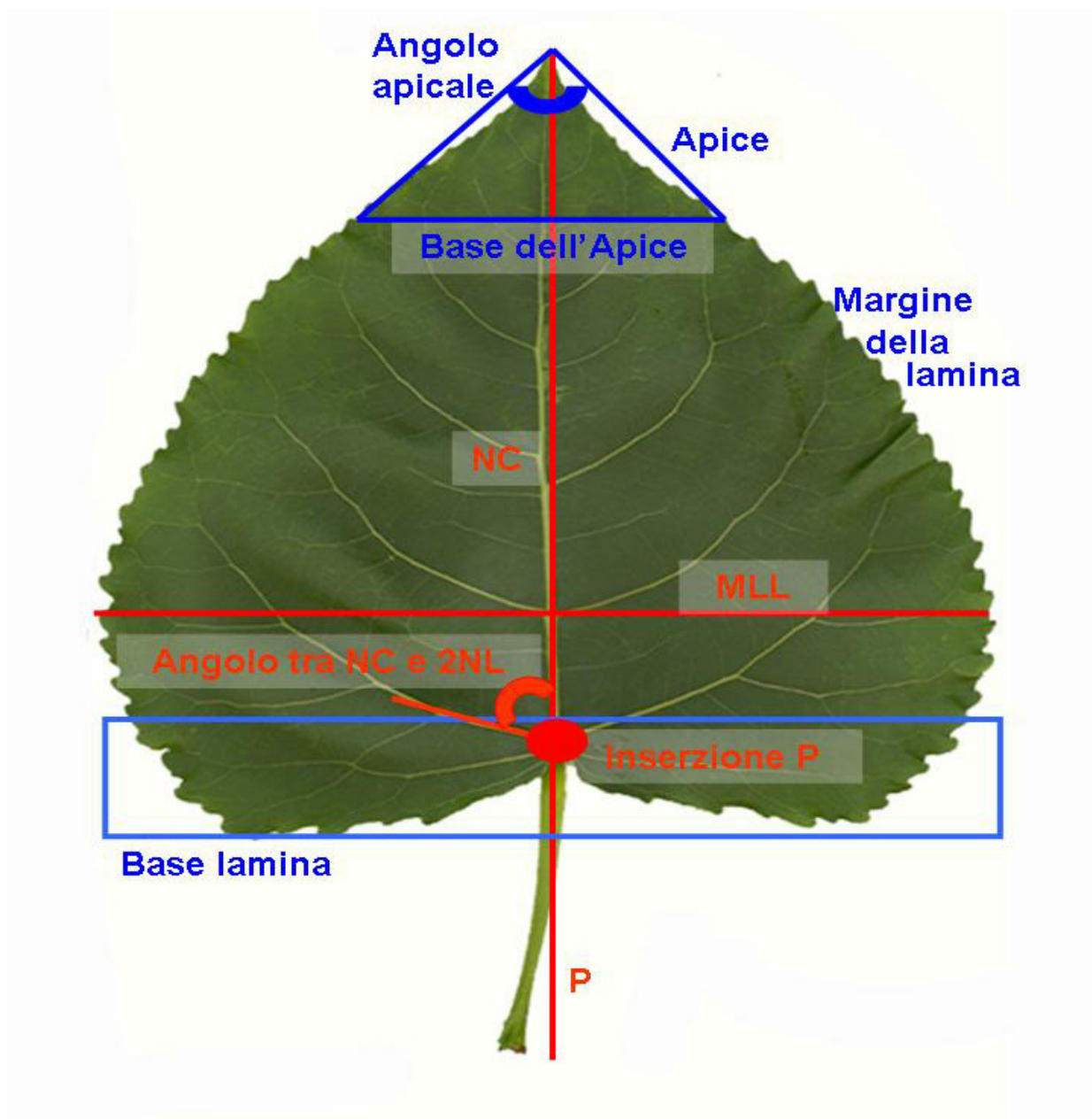
All'interno delle lamina fogliare sono presenti numerose nervature. Queste sono associazioni di fasci xilematici e floematici che servono al trasporto delle sostanze nutritive. Nelle foglie di pioppo le nervature sono disposte in modo pennato, ovvero da una nervatura principale, posta al centro della lamina, si dipartono nervature secondarie laterali che raggiungono il bordo della lamina a loro volta variamente pennate.

La lunghezza della nervatura centrale (NC), in valore assoluto, valutando l'intervallo di variabilità, è un buon descrittore clonale. Essa deve essere misurata dal punto di inserzione del picciolo sulla lamina alla punta della stessa.

La NC può essere misurata su tutte le tipologie fogliari (FMS, FAR, FBR) ed è utilizzabile come buon discriminante relativamente al rapporto (maggiore o minore) con dimensioni di confronto.

I sistemi UPOV e CNP individuano come carattere la lunghezza della lamina fogliare misurata dalla base all'apice. Si è ritenuto più utile utilizzare la lunghezza della NC perché più stabile e influenzata dallo sviluppo vegetativo.

Il sistema UPOV ripartisce la lunghezza in 5 classi (molto corta, corta, media, lunga, molto lunga) riferendole a cloni di confronto, mentre il sistema CNP esamina unicamente il rapporto tra la lunghezza totale della foglia e la massima larghezza della lamina. In accordo con Sekawin (1977), l'utilizzo del solo rapporto tra lunghezza e larghezza non è sufficiente a caratterizzare le foglie del clone.



Massima larghezza della lamina (MLL)

Questo carattere esprime la maggior distanza esistente tra i margini della lamina in una sezione trasversale alla nervatura centrale.

Per questo carattere valgono le considerazioni espresse nel punto precedente.

Rapporto MLL/NC

E' il rapporto tra la massima larghezza della lamina (MLL) e la lunghezza della nervatura centrale (NC). Si è dimostrato utile, come carattere discriminante o complementare, per

individuare, su base matematica, le seguenti tipologie:

- 1) foglie più lunghe che larghe
- 2) foglie tanto lunghe quanto larghe
- 3) foglie più larghe che lunghe.

Lunghezza del picciolo (P)

La sua lunghezza, in funzione della tipologia fogliare (FMS, FAR, FBR), rappresenta una caratteristica clonale. Inoltre rispetto ad altri caratteri quantitativi della lamina, risulta

meno legata allo sviluppo fogliare. Sulla stessa pianta varia molto in relazione al tipo di foglia, quindi deve sempre essere specificata la tipologia fogliare su cui è stata misurata. Ai fini discriminatori, oltre il valore assoluto, il carattere è utile se utilizzato in rapporto a lunghezze di confronto, mentre ai fini descrittivi deve essere valutato l'intervallo di variabilità.

Un suo utilizzo per queste finalità venne già ipotizzato da Sekawin (1977) che, ritenendo questo carattere statisticamente meno variabile della lunghezza del lembo, considerava, contrariamente a quanto avviene nel sistema UPOV e nel sistema CIP, la lunghezza assoluta del picciolo piuttosto che il rapporto tra questa e la lunghezza della nervatura mediana.

Il carattere è talvolta usato nelle chiavi dicotomiche floristiche.

Rapporto tra la lunghezza del Picciolo (P) e la Nervatura Centrale (NC) della lamina fogliare (P/NC)

L'utilizzo del P/NC, ai fini discriminatori e diagnostici, risulta utile in senso relativo, cioè se rapportato con valori di confronto. In valore assoluto, invece, la correlazione tra i due fattori risulta statisticamente debole, in quanto la lunghezza della lamina è influenzata dai fattori ambientali e culturali. Sekawin (1977) ha supportato queste osservazioni con analisi statistica dei dati non ritenendo giustificata la distinzione di numerose categorie come viene proposto dai sistemi UPOV e CNP.

Le osservazioni in merito, condotte nell'ambito di questa ricerca, hanno evidenziato che a causa della sua variabilità, il carattere non può essere descritto con il risultato di una media di valori. Pertanto, le numerose categorie dei sistemi UPOV e CNP ai fini discriminatori e descrittivi dei cloni non risultano idonee.

Il carattere può variare sulla stessa pianta in funzione del tipo di foglia e, quindi, occorre sempre specificare a quale è riferito (FMS o FAR, FBR).

Dalle osservazioni condotte sono emerse due tendenze principali:

- 1) cloni con P superante la metà della

NC ($P > \frac{1}{2} NC$)

- 2) cloni con P non superante la metà della NC ($P < \frac{1}{2} NC$).

I cloni che si pongono tra le due opzioni sono pochi. Il carattere è facilmente rilevabile piegando a metà la lamina e confrontandola con il Picciolo.

Lunghezza totale della foglia (P + NC)

Proposto nei caratteri CIP, il carattere è un buon descrittore complementare. È facilmente rilevabile, risultando dalla sommatoria della lunghezza del Picciolo (P) con la lunghezza della Nervatura Centrale (NC)

Angolo tra NC e la 2° nervatura laterale (2NL)

È un carattere distintivo abbastanza caratteristico, entro una certa variabilità, di ogni clone. Le maggiori diversità clonali si apprezzano sulle FMS ed il calcolo deve essere effettuato sull'osservazione di più foglie.

Il sistema UPOV prende in considerazione il carattere unicamente per le foglie dei brachiblasti degli alberi adulti e per la descrizione propone una scala sintetica di 7 classi (comprese tra i 30° e i 90°) caratterizzate da una variabilità di 10°.

Il sistema CNP contempla la misurazione del carattere anche sulle foglie turionali delle piante in vivaio e per la descrizione propone una scala sintetica di 6 classi (comprese tra i 50° e i 90°) caratterizzate da una variabilità di 10°.

Sulla base delle osservazioni dirette, è preferibile, ai fini diagnostici e descrittivi, far riferimento ai valori assoluti, (in quanto la variabilità può essere maggiore di 10°) e all'effettivo intervallo di variabilità.

Colore allo sboccio delle giovani foglie non completamente distese all'estremità dei germogli dell'anno (FGA)

Il germoglio apicale dei rami o dell'astone è costituito da giovani foglie non completamente distese (FGA) facilmente riconoscibili per le piccole dimensioni, per i tessuti teneri e

per la colorazione diversa o più chiara rispetto alle foglie mature sottostanti (sui rami le FAR).

La colorazione delle FGA, pur essendo un carattere peculiare di ogni singolo clone, non risulta un buon discriminante. Infatti è influenzato:

- dalla situazione climatico/ambientale generale e a quella del momento dell'osservazione (nello stesso vivaio quando al momento dello sboccio la temperatura è bassa, le foglie tendono a diventare più rosse e color rame, mentre a temperatura più alta tendono verso il verde e il giallo (Sekawin, 1977);

- dalla fisiologia della pianta al momento dell'osservazione;

- dalla soggettività dell'operatore molto influenzato dall'esposizione e dall'intensità della luce al momento dell'osservazione;

- dalla elevata variabilità intraclonale (spesso della stessa pianta) variando in un ampio spettro di tonalità e sfumature difficilmente riconducibili ad un unico cromatismo.

I modelli descrittivi del sistema UPOV (7 classi cromatiche di riferimento: bianco, grigio, giallo, verde, rosso, violetto, bruno) e del sistema CNP (6 classi: verde, verde giallastro, aran-

cione, rossastro, bronzio, viola) per i motivi sopra ricordati non sono utili al fine di una corretta identificazione.

Come gli altri caratteri legati alla colorazione, il colore allo sboccio delle giovani foglie può essere usato come carattere complementare, limitatamente alla presenza/assenza di colorazione antocianica. Infatti, in alcuni cloni la colorazione antocianica (in tonalità variabili di rosso, bruno e viola) è persistente anche in presenza di alte temperature climatiche.

Senescenza precoce

La senescenza è una condizione morfofisiologica che accompagna l'entrata in riposo vegetativo della pianta. Sulle foglie essa avviene contemporaneamente o in conseguenza della traslocazione degli assimilati verso l'organo di riserva (il fusto) e comporta la perdita di funzionalità dei tessuti parenchimatici. Visivamente si manifesta con decolorazione della lamina fogliare (ingiallimenti e arrossamenti) cui segue il disseccamento della foglia.

Sui pioppi in vivaio, l'inizio del fenomeno si verifica in autunno (ottobre - novembre) ma in alcune varietà clonali già a partire dall'estate (agosto) il fenomeno è sensibile.

Il fenomeno ha andamento dal basso verso l'alto (acropeto) e si presenta con l'ingiallimento della lamina tra le nervature.

Non deve essere confuso con il Virus del mosaico o con i sintomi della clorosi o dello stress idrico.



COMPORTAMENTO CLONALE VERSO LE MALATTIE

Ai fini dell'identificazione clonale, può essere utile riconoscere i sintomi delle più importanti malattie che colpiscono i pioppi coltivati, poiché la determinazione della resistenza/suscettibilità ad una piuttosto che ad un'altra avversità può talvolta essere decisiva nella determinazione finale. Nella singole schede descrittive di ciascun clone, viene riportata sinteticamente la sensibilità verso le quattro più comuni avversità riscontrabili in Italia sui pioppi.

Di queste avversità viene di seguito descritta la loro sintomatologia tratta da Vietto e Giorcelli (2000).

Sintomi provocati da *Marssonina brunnea* (Ell. et Ev.) P. Magn.

La malattia si manifesta sulle foglie, dapprima quelle dei rami più bassi, con piccole macchie necrotiche, rotondeggianti, di diametro generalmente inferiore al millimetro durante tutta la stagione vegetativa.

Sul lembo fogliare si manifesta con piccole macchioline brune, rotondeggianti, di diametro generalmente inferiore al millimetro che, quando gli attacchi sono particolarmente intensi, possono confluire tra loro e determinare necrosi fogliari più estese. Sulle nervature, sui piccioli, sui rametti ancora erbacei, le macchie si presentano invece allungate, ellittiche, appuntite alle estremità ed alquanto più grandi e depresse. Nei periodi con elevata umidità relativa, in corrispondenza delle macchioline già descritte, si differenziano le tipiche fruttificazioni del parassita in forma di piccole pustole biancastre.



Sintomi provocati da

***Venturia populina* (Vuill.) Fabr.**

Colpisce il fogliame ed i giovani germogli generalmente in primavera, all'inizio della ripresa vegetativa. Le foglie infette presentano macchie scure, rotondeggianti o a forma di losanga, che per lo più si estendono lungo la nervatura principale dalla periferia del lembo verso il centro, provocandone arresto di sviluppo, deformazioni, imbrunimenti ed infine necrosi. L'infezione colpisce di preferenza le foglie giovani, sulle quali le necrosi si possono estendere fino ad occupare l'intero lembo, mentre su quelle adulte generalmente rimangono limitate ad 1/3 della superficie. Le foglie colpite si disarticolano alla base del picciolo per un processo di autotomia e talvolta cadono ancor prima che la necrosi si sia estesa completamente. I germogli attaccati presentano, in corrispondenza del punto di infezione, una strozzatura che ne provoca un tipico ripiegamento ad uncino, imbruniscono e perdono turgore in



breve tempo, disseccandosi di solito prima che l'infezione abbia raggiunto il ramo su cui sono inseriti. Generalmente il processo patologico si arresta in estate per riprendere talvolta in autunno; in questa stagione, durante la quale si svolgono le visite per l'accertamento dell'identità clonale, è raro osservare sintomi fogliari, mentre è più probabile il ritrovamento degli uncini, residuo delle infezioni primaverili.



Sintomi provocati da *Melampsora* spp.

Sulla pagina inferiore delle foglie infette si differenziano durante l'estate pustole polverulente di 2-3 mm (uredosori) di colore arancione, talvolta tanto numerose da ricoprirla interamente e da determinare sulla chioma una caratteristica colorazione rugginosa; da esse a maturità si liberano le uredospore in grado di reinfectare il pioppo. In corrispondenza di dette pustole, sulla pagina superiore, si formano macchie decolorate che successivamente necrotizzano; le foglie colpite più gravemente disseccano e possono cadere precocemente anche in piena estate.

Con l'autunno si formano pustole crostose (teleutosori), scure e coriacee, nelle quali si sviluppano le teleutospore, sulla pagina superiore delle foglie cadute a terra nel caso di *Melampsora larici-populina* e sulla pagina inferiore per *Melampsora allii-populina*.



Sintomi provocati dal Virus del Mosaico del Pioppo (PMV)

Il quadro sintomatologico del 'mosaico del pioppo' è piuttosto semplice e tipico, anche se può variare leggermente a seconda dell'annata e della sensibilità clonale. Le manifestazioni più precoci appaiono sui *Populus deltoides* i quali, fin dalla tarda primavera, possono presentare sulle arrossamenti, lignificazioni e, successivamente, necrosi delle nervature e del picciolo che ostacolano la completa espansione della lamina, conferendole un aspetto bollosi. In seguito, sui pioppi della stessa specie, sempre in corrispondenza delle nervature anche più minute, compaiono piccole maculature clorotiche a contorni netti, stelliformi o a 'ring spot'. Nei casi più gravi anche i germogli vengono interessati, evidenziando per lo più sinuosità, suberificazioni, formazione di scopazzi e avvizzimento apicale.

Sui pioppi *Populus ×euramericana* e *Populus nigra* si manifestano invece vere e proprie mosaicature, sempre a contorni netti e marginate da nervature di vario ordine. In ogni caso le foglie con i sintomi virali assumono consistenza vitrea e sono fragili agli urti e alle manipolazioni.



Chiave dicotomica

NOTE ALLA CHIAVE

La chiave dicotomica, proposta per il riconoscimento clonale, e le schede descrittive dei singoli cloni sono utilizzabili limitatamente ai 121 cloni considerati (tab. 2) ed esclusivamente in vivai commerciali al primo anno di impianto. I caratteri devono essere valutati su organi esenti da difetti e su piante rientranti nelle categorie commerciali stabilite dalla legislazione.

Le osservazioni devono essere condotte nel periodo di piena vegetazione antecedente l'entrata in riposo della pianta. Nei climi continentali dell'Italia settentrionale si consiglia il periodo intercorrente tra la metà di agosto e la fine di settembre.

Per alcuni caratteri la variabilità della loro espressione può essere maggiore rispetto a quella considerata nella chiave o nelle schede. I caratteri vanno quindi intesi come tendenza di massima.

Le schede dei singoli cloni offrono una descrizione di insieme del clone e focalizzano alcuni caratteri morfologici utili al suo riconoscimento.

L'uso della chiave consiste nell'esame successivo di caratteri morfologici che possono presentare due aspetti alternativi. È quindi strutturata secondo uno schema dicotomico in cui è necessario scegliere sempre fra due alternative. Iniziando dalla chiave numero 1, la scelta operata rimanda, attraverso un numero, ad una successivo carattere. Così via fino a giungere all'identificazione del clone.

ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Pc = *Populus* × *canadensis*

Pci = *Populus ciliata*

Pd = *Populus deltoides*

Pg = *Populus* × *generosa*

Pn = *Populus nigra*

Psp = specie non identificata appartenente al genere *Populus*

Pt = *Populus trichocarpa*

1a

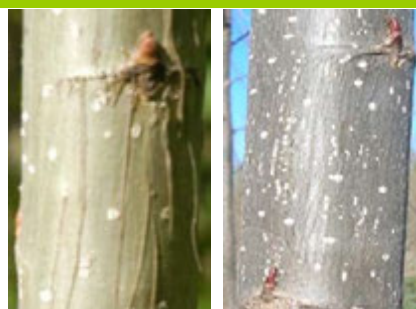
Lamina fogliare verde su entrambe le pagine

**2****1b**

Lamina fogliare con pagina inferiore bianca o grigio verde; pagina superiore verde (evidente contrasto cromatico)

**101****2a**

Assenza, sotto le gemme del fusto, di tre costolature suberose decorrenti più o meno per tutta la lunghezza dell'internodo. Sezione dell'astone (a 150 cm da terra) circolare

**3****2b**

Presenza, sotto le gemme del fusto, di tre costolature suberose decorrenti più o meno per tutta la lunghezza dell'internodo. Sezione dell'astone (a 150 cm da terra) circolare, angolosa o alata

**16****3a**

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con lamina deltoidea compressa e lunghezza della Nervatura Centrale (NC) che non supera mai i 150 mm; margine della lamina glabro

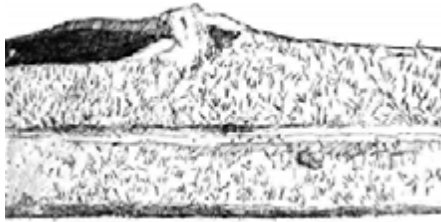
**4****3b**

FMS con lamina generalmente deltoidea e/o triangolare e lunghezza della NC generalmente maggiore di 150 mm; margine della lamina glabro o ciliato

**6**

4a

Parte apicale dei rami non lignificata:
pelosa



JEAN POURTET

4b

Parte apicale dei rami non lignificata:
glabra



5

5a

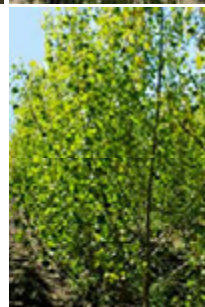
Chioma della pianta: fastigiata
(portamento piramidale / colonnare)



SAN GIORGIO

5b

Chioma della pianta: espansa



VERECKEN

6a

Parte apicale non lignificata del ramo:
pelosa o con cilia sparse



7

6b

Parte apicale non lignificata del ramo:
glabra



9

7a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) uniformemente
pubescente



TIEPOLO

7b FMS con P glabro o con poche cilia sparse



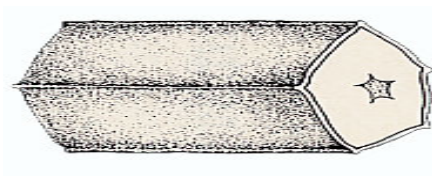
8

8a Fusto in corrispondenza delle Foglie
Maggiormente Sviluppate (FMS)
generalmente con sezione circolare. Rami
ai $\frac{3}{4}$ della loro lunghezza senza costolature
suberose sotto la gemma



CARPACCIO

8b Fusto in corrispondenza delle FMS
generalmente con sezione pentagonale.
Rami ai $\frac{3}{4}$ della loro lunghezza con
costolature suberose sotto la gemma



SEZIA

9a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Angolo Apicale (AA) minore di 70° ;
Astone di colore grigio con lenticelle di
diametro 2 - 5 mm; ramosità minore del
50%, con lunghi rami (100 - 150 cm circa)
disposti irregolarmente



SPIJK

9b Piante con altro complesso di caratteri

10

10a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con base della lamina diritta (talvolta leggermente cordata). Piante con ramosità maggiore del 50%



11

10b

Piante con altro complesso di caratteri

13

11a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Massima Larghezza della Lamina (MLL) di 190 - 220 mm. Foglie Apicali dei Rami (FAR) con base prevalentemente cuneata. Foglie Basali dei Rami (FBR) con base della lamina decisamente cuneata



GH0Y

11b

FMS con MLL di 140 - 180 mm. FAR con base prevalentemente diritta e brevemente incisa all'inserzione del Picciolo (P). FBR con base arrotondata e/o lassamente cuneata



12

12a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) generalmente con Angolo Apicale (AA) maggiore di 70° e Massima Larghezza della Lamina (MLL) maggiore della Nervatura Centrale (NC)



PAL S 39

12b

FMS generalmente con Angolo Apicale (AA) minore di 70° e MLL uguale o minore della NC



PAL R 55

13a

Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso il basso

84.048.032



13b

Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso l'alto

14



14a

Parte lignificata del fusto di color grigio

ADDA



14b

Parte lignificata del fusto di color verde

15



15a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Nervatura Centrale (NC) lunga 120 -
160 mm; Angolo Apicale (AA) maggiore
di 80°

AF9



15b

FMS con NC lunga 160 - 200 mm; AA
minore di 80°

AF3



16a

Rami lignificati senza costolature marcate ed evidenti delle prime (1 - 4) gemme basali (primi 10 cm): nel tratto ramo con sezione circolare



17

16b

Rami lignificati con costolature marcate ed evidenti sin dalle prime (1 - 4) gemme basali (primi 10 cm): nel tratto ramo con sezione pentagonale



80

17a

Astone, nella parte basale lignificata (1,5 m da terra), di color bruno rossastro per forti suberificazioni della corteccia



PANNONIA

17b

Astone, nella parte basale lignificata (1,5 m da terra), con corteccia liscia di color grigio, verde o bruno



18

18a

Parte apicale del ramo non lignificata: pubescente



19

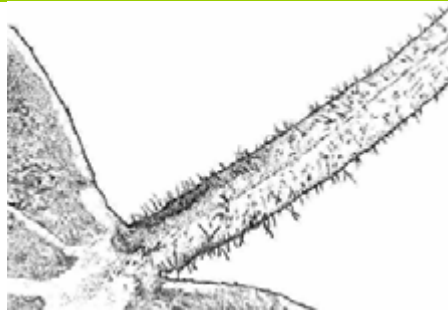
18b

Parte apicale del ramo non lignificata: glabra



29

19a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) pubescente



20

19b FMS con P glabro



27

20a Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso il basso



21

20b Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso l'alto



23

21a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) e
Foglie Apicali dei Rami (FAR) con
margine della lamina fortemente ondulato,
grossolanamente dentato e più o meno
regolarmente ciliato



BRENTA

21b FMS e FAR con margine della lamina
piatto, finemente seghettato e glabro o con
rare cilia



22

- 22a** Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base della lamina cuneata e/o
arrotondata



GUARIENTO



- 22b** FMS con base della lamina diritta e/o
cordata



**QUADRO
SINOTTICO
GRUPPO CLONI
"LUISA AVANZO"**

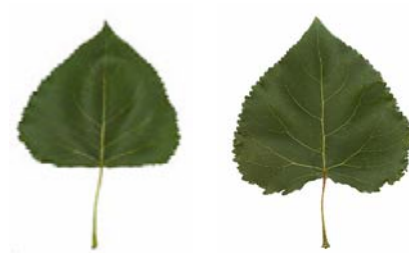


- 23a** Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con lunghezza della Nervatura Centrale
(NC) di 140 – 160 mm



HEES

- 23b** FMS con lunghezza NC maggiore di 160
mm



24

- 24a** Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base della lamina diritta o leggermente
cordata; forma dell'inserzione della lamina
con il Picciolo (P) poco profonda
(distanza della base della lamina al punto
di inserzione del P minore di 10 mm)



MUUR

- 24b** FMS con base della lamina cordata; forma
dell'inserzione della lamina con P
ampiamente cuneiforme o profonda
(distanza della base della lamina al punto
di inserzione del P maggiore di 10 mm)



25

25a

Chioma della pianta semi-espansa. Rami, nella parte non lignificata, di colore bruno. Foglie con picciolo arrossato e margine della lamina fortemente ondulato. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con base della lamina diritta o cordata.



NEVA

25b

Chioma della pianta raccolta. Rami nella parte non lignificata di colore verde. Foglie con picciolo di color verde o carnicino



26

26a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con base della lamina cordata - fortemente cordata; distanza della base dall'attaccatura del Picciolo (P) di 10 - 50 mm. Margine della lamina fortemente ondulato



BELLINI

26b

FMS con base della lamina diritta o cordata; distanza della base dall'attaccatura del P minore di 25 mm. Margine della lamina delle foglie piatto o ondulato



ROBUSTA

27a

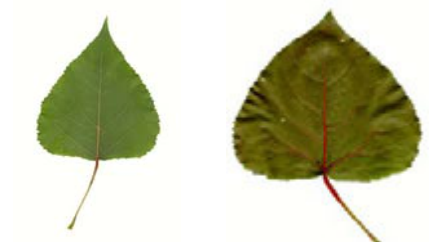
Foglie Apicali dei Rami (FAR) con Massima Larghezza della Lamina (MLL) di lunghezza superiore alla Nervatura Centrale (NC); Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con lamina cuoriforme



A4A

27b

FAR e FMS con altri caratteri



28

28a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con angolo apicale minore di 90°. Base dell'apice lunga tra 50 e 80 mm. Astone con costolature suberose sotto le gemme poco pronunciate



SESIA

28b

FMS tendenzialmente con angolo apicale maggiore di 90°. Base dell'apice maggiore di 80 mm. Astone con costolature suberose sotto la gemma marcate ed evidenti



ORION

29a

Chioma molto raccolta con Angolo di inserzione dei rami sul fusto di 20 - 40°. Foglie della parte apicale dell'astone e dei rami rivolte verso l'alto. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Angolo Apicale (AA) minore di 70°



I-488

29b

Piante con altro complesso di caratteri

30

30a

Senescenza precoce (agosto) delle Foglie Basali del Ramo (FBR) con ingiallimento della lamina tra le nervature. Il fenomeno ha andamento acropeto ed interessa circa il 50% della chioma. Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto



**QUADRO
SINOTTICO
GRUPPO CLONI
"CANADESE
MANTOVANO"**

30b

Piante senza il fenomeno di senescenza precoce o se presente riguardante una percentuale minore di foglie, e con altro complesso di caratteri

31

31a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Angolo Apicale (AA) minore di 70°; Astone di colore grigio con lenticelle di diametro 2 - 5 mm; ramosità minore del 50%, con lunghi rami (100 - 150 cm circa) disposti irregolarmente



SPIJK

31b

Piante con altro complesso di caratteri

32

32a

Margine della lamina delle Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con denti non ricurvi (le frecce indicano la posizione delle ghiandole)



MONVISO

32b

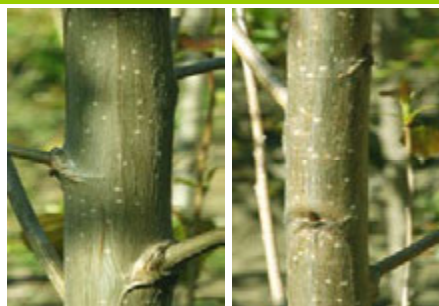
Margine della lamina delle FMS con denti ricurvi (le frecce indicano la posizione delle ghiandole)



33

33a

Parte lignificata del fusto di colore verde con lenticelle di diametro di 1 - 2 mm



34

33b

Parte lignificata del fusto di colore grigio e/o brunastro con lenticelle di diametro maggiore



35

34a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base diritta



GH0Y

34b FMS con base cordata



MELLA

35a

Lamina delle Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS): di forma deltoidea; Nervatura Centrale (NC): 110 - 150 mm; distanza dalla base della lamina all'inserzione del Picciolo (P) minore di 20 mm.

Foglie Apicali del Ramo (FAR) con Angolo Apicale (AA) maggiore di 70°. Astone con ramosità maggiore del 40%



SEROTINA

35b

Piante con altro complesso di caratteri

36

36a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con margine della lamina glabro; distanza dalla base della lamina all'inserzione del Picciolo (P) minore di 20 mm; ghiandole peziolari più di 2; ghiandole fogliari su metà lamina: 60 - 80. Astone con ramosità maggiore del 50%



83.190.012

36b

Piante con altro complesso di caratteri

37

37a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base della lamina diritta o a manubrio



38

37b

FMS prevalentemente con base della
lamina cordata



49

38a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base della lamina a manubrio



39

38b

FMS con base della lamina diritta



40

39a

Fusto di colore grigio chiaro



LARCIN

39b

Fusto di colore marrone con costolature
sotto-gemma chiare



PRIMO

40a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con lamina di forma deltoidea - compressa



84.260.003

40b FMS con lamina di forma deltoidea



41

41a

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Picciolo (P) minore della metà della Nervatura Centrale (NC). Foglie Basali dei Rami (FBR) verdi (assenza del fenomeno di senescenza precoce)



MARILANDICA

41b

Piante con altro complesso di caratteri

42

42a

Fusto, nella parte basale, di colore verde o grigio-verde, con costolature suberose sotto le gemme più o meno dello stesso colore (senza evidente contrasto cromatico con il fusto) e poco appariscenti



43

42b

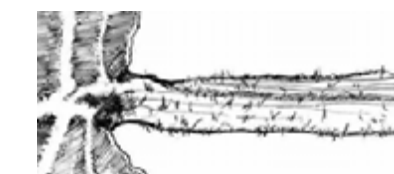
Fusto, nella parte basale, di colore grigio o bruno, con costolature suberose sotto le gemme di colore giallastro o bruno scuro (in evidente contrasto cromatico con il fusto) e molto appariscenti



44

43a

Foglie Apicali dei Rami (FAR) con Picciolo (P) pubescente o ciliato; base della lamina diritta. Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso



CULANT



43b

FAR con P glabro; base della lamina cuneata-arrotondata. Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto



AF6



44a

Foglie Apicali dei Rami (FAR) con picciolo (P) pubescente o ciliato. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con inserzione del Picciolo (P) sulla lamina nulla o parallela



GAVER

44b

FAR con P glabro



45

45a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con bordo della lamina, all'inserzione del Picciolo (P) (prime 2 ghiandole) pubescente



OUDEMBERG

45b

FMS con bordo della lamina, all'inserzione del P (prime 2 ghiandole) glabra



46

46a

Foglie Basali dei Rami (FBR) con sensibile fenomeno di senescenza precoce (agosto) con ingiallimento della lamina tra le nervature (il fenomeno interessa il 10% - 20% delle foglie)



47

46b

FBR verdi senza fenomeni di senescenza precoce



83.141.020

47a

Foglie della parte apicale dell'astone tendenzialmente con disposizione verso l'alto o orizzontale



ISIERES

47b

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso



48

48a

83.002.011

Cloni, ottenuti dallo stesso incrocio, risultano molto simili fenotipicamente e non manifestano differenze morfometriche o fisiologiche apprezzabili ai fini di una sicura identificazione

48b

83.002.031

49a

Sensibile presenza di rami con portamento orizzontale (angolo di inserzione di 70° - 90°). Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Nervatura Centrale (NC) di 190-230 mm; Picciolo (P) di 90-110 mm tendenzialmente minore di metà di NC; lamina triangolare



PANARO

49b

Piante con altro complesso di caratteri

50

50a

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto. Ramosità concentrata alla base del fusto. Rami ascendenti con angolo di inserzione di 40° - 70°



I-45/51

50b

Piante con altro complesso di caratteri

51

51a

Foglie Apicali dei Rami (FAR) con Picciolo (P) pubescente o fittamente ciliato (soprattutto verso l'attaccatura della lamina)



52

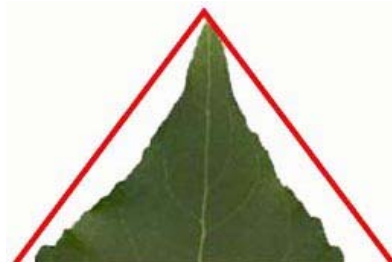
51b

FAR con P glabro



57

52a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Angolo Apicale (AA) minore di 70°;
base della lamina leggermente cordata



**TARDIF DE
CHAMPAGNE**

52b FMS con AA apicale maggiore di 70°



53

53a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con lembi della lamina ravvicinati e/o
sovrapposti all'inserzione del Picciolo (P)



ISONZO

53b FMS con lembi della lamina distanziati
all'inserzione del P



54

54a Sensibile presenza di rami con portamento
orizzontale (rami con angolo di inserzione
sul fusto di 70° - 90°)



IMOLA

54b Rami tutti con portamento ascendente
(rami con angolo di inserzione sul fusto
minore di 70°)



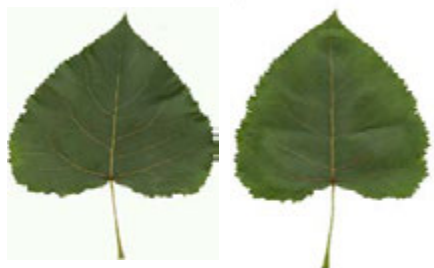
55

- 55a** Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Picciolo (P) maggiore di 100 mm. Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso. Ramosità distribuita lungo tutto il fusto



**I-214
e
CAMPEADOR**

- 55b** FMS con P minore di 100 mm



56

- 56a** Parte apicale del ramo non lignificato e piccioli delle foglie con colorazione antocianica intensa.



TIMAVO

- 56b** Parte apicale del ramo non lignificato e piccioli delle foglie bruno-verdi



ARNO

- 57a** Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con inserzione del Picciolo (P) parallela; distanza della base della lamina dal punto di inserzione del P maggiore di 20 mm. P lungo 70-100 mm. Ghiandole peziolari 2 o più



BALLOTTINO

- 57b** Piante con altro complesso di caratteri

58

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con distanza della base dall'inserzione del Picciolo (P) minore di 20 mm; Angolo Apicale (AA)

maggiore di 70°; bordo della lamina, tra l'attaccatura del P e le prime 2 ghiandole poste lungo il margine, ciliato; P lungo 70 - 110 mm circa uguale

58a

a metà della Nervatura Centrale (NC); ghiandole lungo metà margine della lamina 45 - 60; ghiandole peziolari 2 o più.

Fusto diritto. Rami distribuiti su tutto l'astone con angolo di inserzione acuto (30° - 70°). Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso.

PEGASO

58b

Piante con altro complesso di caratteri

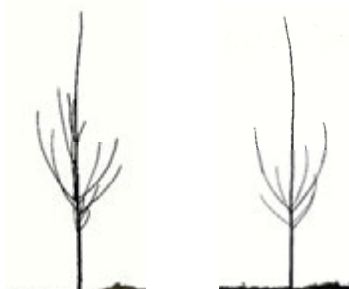
59

59a Astone con ramosità maggiore del 50%



60

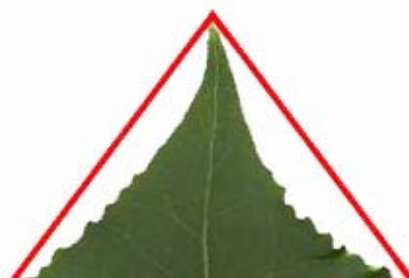
59b Astone con ramosità minore del 50%



71

60a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Angolo Apicale (AA) minore di 70°; Massima Larghezza della Lamina (MLL) maggiore o uguale alla lunghezza della Nervatura Centrale (NC)



PATRIZIA
INVERNIZZI

60b

Piante con altro complesso di caratteri

61

61a

Fusto sinuoso. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Picciolo (P) maggiore di 120 mm e maggiore della metà della lunghezza della Nervatura Centrale (NC); inserzione del P sulla lamina parallela. Foglie Apicali dei Rami (FAR) con base della lamina cordata



DORSKAMP

61b

Piante con fusto diritto e altro complesso di caratteri

62

62a

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Nervatura Centrale (NC) minore della Massima Larghezza della Lamina (MLL); ghiandole peziolari 2. Rami ai 3/4 di lunghezza senza coste suberose sotto le gemme



ADDA

62b

Piante con altro complesso di caratteri

63

63a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con distanza dalla base della lamina all'inserzione del Picciolo (P) minore di 20 mm



64

63b

FMS con distanza dalla base della lamina all'inserzione del P maggiore di 20 mm



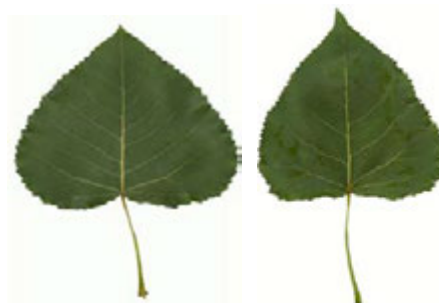
68

64a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) minore di 80 mm
(raramente maggiore)



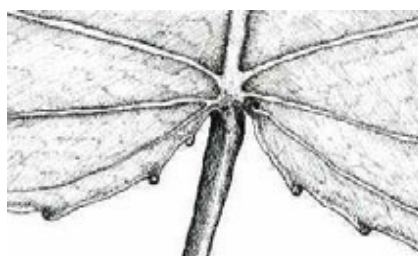
BLANC DE POITOU

64b FMS con P maggiore di 80 mm



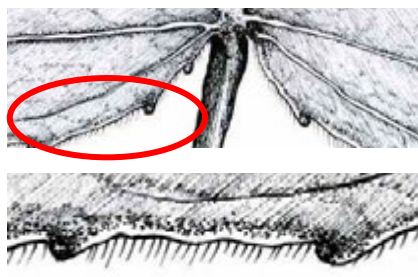
65

65a Bordo della lamina delle Foglie
Maggiormente Sviluppate (FMS), tra
l'attaccatura del Picciolo (P) e le prime 2
ghiandole poste lungo il margine, glabro



66

65b Bordo della lamina delle FMS, tra
l'attaccatura del P e le prime 2 ghiandole
poste lungo il margine, ciliato



67

66a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Massima Larghezza della Lamina
(MLL) maggiore di 20 mm della
Nervatura Centrale (NC); ghiandole
peziolari 2 o più



83.024.017

66b FMS con MLL minore di 20 mm della
NC; ghiandole peziolari 2



TREBBIA

67a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Nervatura Centrale (NC) di 160-190 mm; rapporto tra Picciolo (P) e 1/2 della lunghezza della Nervatura Centrale (NC) 1 - 1,2 (differenza P - 1/2 NC minore di 15 mm)



VESTEN

67b

FMS con NC di 140-160 (180) mm; rapporto tra P e 1/2 NC: 1,2 - 1,5 (differenza P - 1/2NC maggiore di 15 mm)



KOSTER

68a

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso

69



68b

Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto

70



69a

Sensibile presenza sull'astone di rami con portamento orizzontale (angolo di inserzione 70° - 90°)



DVINA

69b

Tutti i rami con portamento ascendente (angolo di inserzione minore di 70°)



TRIPLO

70a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Nervatura Centrale (NC) maggiore della Massima Larghezza della Lamina (MLL); Picciolo (P) lungo 80-100 mm



TARO

70b

FMS con NC minore MLL; P lungo 50-70 mm



LIMA

71a

Parte apicale dell'astone con foglie rivolte verso l'alto e gemme divergenti dal fusto. Ramosità prevalentemente concentrata nella metà basale dell'astone. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con più di 2 ghiandole peziolari



72

71b

Piante con altro complesso di caratteri

73

72a

Parte apicale dei rami non lignificata e piccioli delle foglie con colorazione antocianica persistente



AF8

72b

Parte apicale dei rami non lignificata e piccioli delle foglie di colore verde



AF7

73a Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso l'alto



74

73b Foglie della parte apicale dell'astone
rivolte verso il basso



77

74a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con 2 ghiandole peziolari



75

74b FMS con più di 2 ghiandole peziolari



AF2

75a Ramosità concentrata nella metà basale
dell'astone



NND

75b Ramosità distribuita su tutto l'astone



76

76a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con 35-50 ghiandole lungo il margine di metà lamina; bordo, tra l'attaccatura del Picciolo (P) e le prime 2 ghiandole, ciliato



FLEVO

76b

FMS con 50-70 ghiandole lungo il margine di metà lamina; bordo, tra l'attaccatura del P e le prime 2 ghiandole, glabro



AF4

77a

Ramosità concentrata nella metà basale dell'astone



**QUADRO
SINOTTICO
GRUPPO CLONI
"CANADESE
BIANCO DELLA
LOMELLINA"**

77b

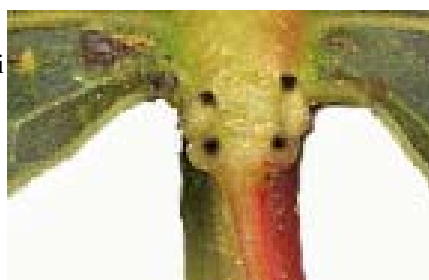
Ramosità distribuita su tutto l'astone



78

78a

Fusto con rami ascendenti (assenza di rami con portamento orizzontale). Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Picciolo (P) maggiore di 100 mm; ghiandole peziolari 4 disposte regolarmente



I-214

78b

Piante con altro complesso di caratteri

79

79a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con più di 50 ghiandole lungo il margine di metà lamina; ghiandole peziolari 2 o più



**QUADRO
SINOTTICO
GRUPPO CLONI
"SERIE I"**

79b FMS con 30-50 ghiandole lungo il margine di metà lamina; ghiandole peziolari sempre in numero di 2



80

80a Presenza di rami con portamento orizzontale



GELRICA

80b Tutti i rami sono ascendenti o arcuato-ascendenti



OGY

81a Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso l'alto



82

81b Foglie della parte apicale dell'astone rivolte verso il basso



85

82a Astone con ramosità maggiore del 50%



TARO

82b Astone con ramosità minore del 50%



83

83a

Foglie non completamente sviluppate del Germoglio Apicale (FGA), dell'astone e dei rami, con marcata colorazione antocianica



SILE

83b

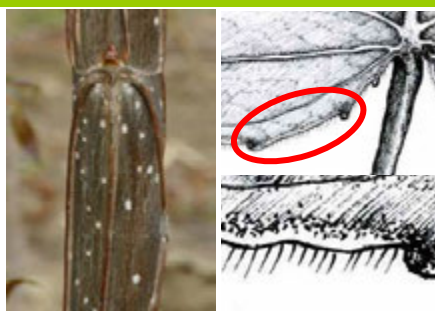
FGA verdi senza marcata colorazione antocianica



84

84a

Fusto di colore marrone. Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con bordo della lamina ciliato tra l'inserzione del Picciolo (P) e le prime 2 ghiandole; lamina, all'inserzione del P sempre senza appendici e/o bordi increspati



I-45/51

84b

Fusto di colore grigio. FMS con bordo della lamina glabro tra l'inserzione del P e le prime 2 ghiandole; lamina, all'inserzione del P, con o senza appendici e/o bordi increspati



PEORIA

85a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con base della lamina diritta o leggermente
cordata



SOLIGO

85b FMS con base della lamina decisamente
cordata



86

86a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) di 90-110 mm e
tendenzialmente minore di metà Nervatura
Centrale (NC); lamina con forma tendente
al triangolare senza appendici
all'inserzione del P



PANARO

86b FMS con lamina di forma deltoidea e altro
complesso di caratteri



87

87a Foglie Apicali dei Rami (FAR) con base
della lamina a manubrio. Foglie
Maggiormente Sviluppate (FMS),
all'inserzione del Picciolo (P), senza
appendici; P con persistente colorazione
antocianica



SIRIO

87b Piante con altro complesso di caratteri

88

88a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) minore di 100 mm;
distanza tra la base della lamina ed il
punto di inserzione del P di 10-30 mm



**CAROLINA DI
SANTENA**

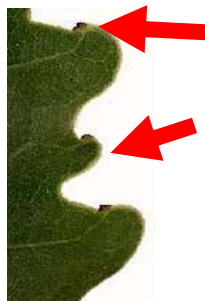
88b

Piante con altro complesso di caratteri

89

89a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con denti del margine della lamina non
completamente ricurvi (la relativa
ghiandola non è posta alla base
del dente). Ramosità maggiore del 50%.
Foglie Apicali dei Rami (FAR) senza
appendici all'inserzione del Picciolo (P)



SAN MARTINO

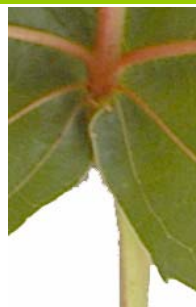
89b

Piante con altro complesso di caratteri

90

90a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con apice convesso; senza appendici all'
inserzione del Picciolo (P); bordi della
lamina spesso sovrapposti. Foglie Apicali
dei Rami (FAR) senza appendici
all'inserzione del P. Foglie del Germoglio
Apicale (FGA) verdi



ONDA

90b

Piante con altro complesso di caratteri

91

91a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS), all'inserzione del Picciolo (P), senza appendici e/o bordi increspati. Rami tutti ascendenti con angolo di inserzione di 30°-70° (assenza di rami con portamento orizzontale)



92

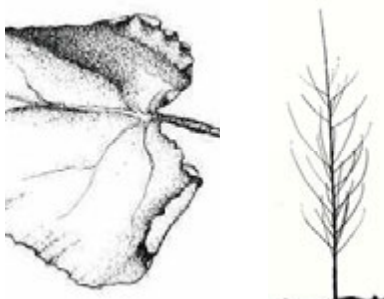
91b

Piante con altro complesso di caratteri

95

92a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con lembi basali della lamina riflessi in alto. Chioma semi-espansa. Sintomi provocati dal fungo *Marssonina brunnea* evidenti



TRIPLO

92b

FMS con lembi basali non riflessi in alto. Chioma raccolta. Assenza di sintomi provocati dal fungo *Marssonina brunnea*



93

93a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Massima Larghezza della Lamina (MLL) minore della Nervatura Centrale (NC); lunghezza del Picciolo (P) minore o uguale a 1/2 NC (al max superiore di 10 mm); apice concavo



LENA

93b

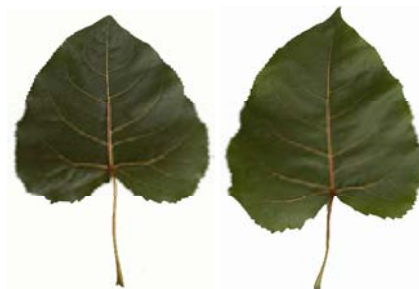
FMS con MLL maggiore NC; differenza tra P e 1/2 NC maggiore di 10 mm; apice concavo o convesso



94

94a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con Nervatura Centrale (NC) di 200-270 mm; Massima Larghezza della Lamina (MLL) di 210-260 mm; apice concavo o convesso



SILE

94b

FMS con NC di 150 - 220 mm; MLL di 150-230 mm; apice convesso



STURA

95a

Foglie in accrescimento del Germoglio Apicale (FGA), dell'astone e dei rami, con evidente colorazione antocianica



96

95b

FGA verde - bronzata senza evidente colorazione antocianica



97

96a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS), all'inserzione del Picciolo (P), con appendici; lembi basali della lamina separati o solo sovrapposti



LENA

96b

FMS, all'inserzione del P, con appendici e/o lembi basali della lamina increspati



OGLIO

97a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS), all'inserzione del Picciolo (P), con appendici e lembi separati o solo sovrapposti. Foglie Apicali dei Rami (FAR) con appendici. Ramosità maggiore del 50%



DVINA

97b

FMS, all'inserzione del P, con appendici e/o lembi increspati (talvolta solo sovrapposti)



98

98a

Foglie Apicali dei Rami (FAR), all'inserzione del Picciolo (P), con appendici



99

98b

FAR , all'inserzione del P, senza appendici



101

99a

Presenza di rami con portamento orizzontale



100

99b

Rami tutti con portamento ascendente o curvato ascendente



LAMBRO

100a

Cloni morfologicamente simili e di difficile discriminazione. Si differenziano per un diverso comportamento nei confronti di alcuni patogeni fogliari e per aspetti fisiologici apprezzabili solo se i due cloni sono simultaneamente comparabili.

Assenza di sintomi provocati dal "virus del mosaico"



DORA

100b

Possibile presenza di sintomi provocati dal "virus del mosaico"



LUX

101a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con angolo tra la Nervatura Centrale (NC) e la 2° Nervatura Laterale (2°NL) di 50°-70°



ALCINDE

101b

FMS con angolo tra la NC e la 2°NL di 70°-100°



HARVARD

102a

Foglie dell'astone lanceolate, deltoidee o ovali



103

102b

Foglie dell'astone con lamina di forma palmato lobata; pagina inferiore ricoperta da un tomento bianco



**Populus alba
VILLAFRANCA**

103a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Picciolo (P) cilindrico (in sezione:
circolare); pubescente; di lunghezza 30-60
mm



104

103b

FMS con P appiattito (in sezione:
ellittico); glabro o pubescente;
generalmente di lunghezza maggiore di 60
mm



106

104a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con lamina di forma ovale



OXFORD

104b

FMS con lamina di forma lanceolata,
generalmente 1,5-2 volte più lunga che
larga



105

105a

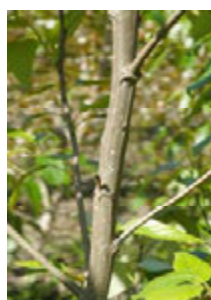
Rami con portamento orizzontale (angolo
di inserzione sul fusto di 70°-90°)



FRITZI PAULEY

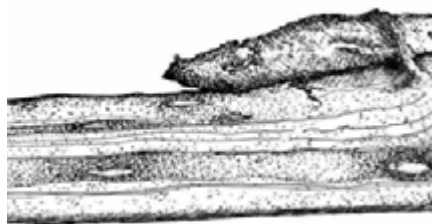
105b

Rami con portamento ascendente (angolo
di inserzione sul fusto di 30°-70°)



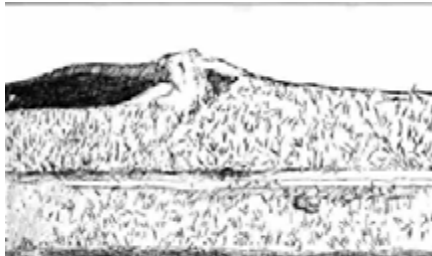
BLOM

106a Parte apicale non lignificata dei rami:
glabra



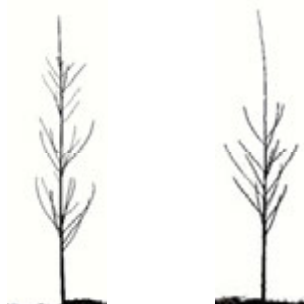
107

106b Parte apicale non lignificata dei rami:
pubescente



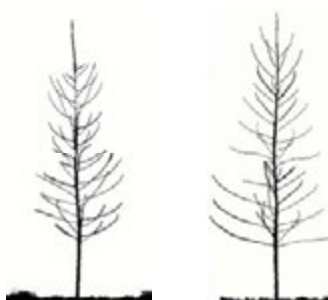
114

107a Astone con ramosità minore del 75%



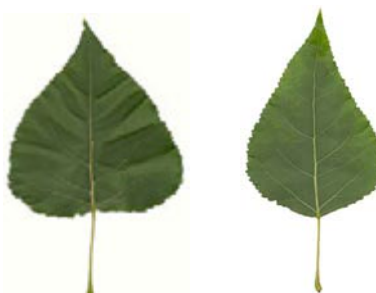
108

107b Astone con ramosità maggiore del 75%



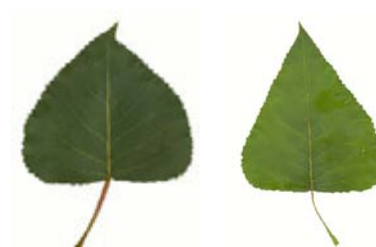
109

108a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Nervatura Centrale (NC) maggiore
della Massima Larghezza della Lamina
(MLL). Foglie Apicali dei Rami (FAR)
con lamina di forma lanceolata e base
cuneato-arrotondata



BARN

108b FMS con NC minore o uguale a MLL.
FAR con lamina di forma triangolare con
base diritta o cuneiforme



PEGASO

109a Rami con portamento tendenzialmente orizzontale (angolo di inserzione sul fusto di 70°-90°)



110

109b Rami con portamento ascendente (angolo di inserzione sul fusto di 30°-60°)



112

110a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con base della lamina diritta o leggermente cordata con attaccatura del Picciolo (P) incavata



UNAL

110b FMS con base della lamina cordata



111

111a Foglie Apicali dei Rami (FAR) con inserzione del Picciolo (P) nulla; margine piatto con bordo finemente seghettato



BEAUPRE'

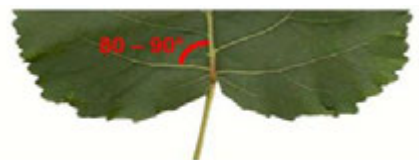
111b FAR con inserzione del P incisa-incavata; margine ondulato con bordo grossolanamente dentato



RASPALJE

112a

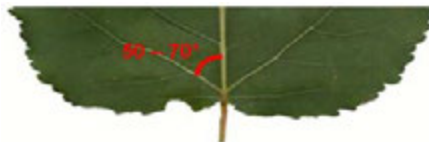
Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con angolo tra la Nervatura Centrale (NC)
e la 2° Nervatura Laterale (2°NL) di (70°)
80°-90° (100°)



DONK

112b

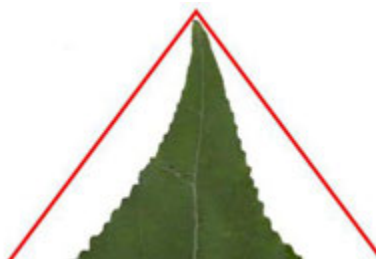
FMS con angolo tra NC e 2°NL di 50°-
70° (80°)



113

113a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con angolo apicale minore di 70°. Foglie
Apicali dei Rami (FAR) con Picciolo (P)
minore di 1/3 della Nervatura Centrale
(NC)



BOELARE

113b

FMS con angolo apicale maggiore di 70°. FAR con P maggiore di 1/3 NC



GRIMMINGE

114a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con Nervatura Centrale (NC) minore di
200 mm



ROCHESTER

114b

FMS con NC maggiore di 200 mm



115

115a Astone con ramosità minore 50%



116

115b Astone con ramosità maggiore 50%



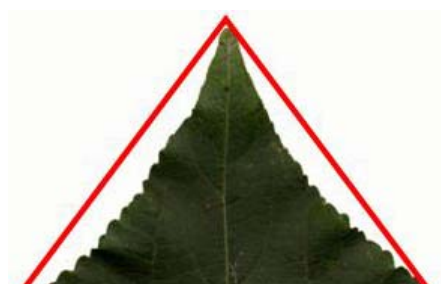
117

116a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con angolo apicale maggiore di 70° ; tendenzialmente con base della lamina distante meno di 20 mm dall'inserzione del Picciolo (P). Rami con angolo di inserzione sul fusto compreso tra 30° e 60°



ERIDANO

116b FMS con angolo apicale minore di 70° ; tendenzialmente con base della lamina distante più di 20 mm dall'inserzione del P. Rami con angolo di inserzione sul fusto compreso tra 50° e 80°



HAZENDANS

117a Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS) con base della lamina diritta e apice lungamente acuminato con Angolo Apicale (AA) minore di 70°



BOELARE

117b FMS con base della lamina cordata ed AA maggiore di 70°



118

118a

Foglie Maggiormente Sviluppate (FMS)
con meno di 80 ghiandole lungo il bordo
di metà lamina



HUNNEGEM

118b

FMS con più di 80 ghiandole lungo il
bordo di metà lamina



119

119a

Cloni diversi nella loro fisionomia
d'insieme sono però simili nei caratteri
morfologici particolari. Si distinguono
fondamentalmente per il diverso
comportamento verso alcune malattie
fogliari, ruggini in particolare

Assenza di sintomi
di ruggine



RAP

119b













Evidenti sintomi di
ruggine



HOOGVORST



















Quadro sinottico dei cloni del gruppo "CANADESE LOMELLINA"

principali caratteri utili al riconoscimento

	BL Costanzo	Cappa Bigliona	MC	Pan
sessu	femmina	femmina	femmina	femmina
FMS				
FMS: NC MLL P dist. inserz. P MLL/NC P/(1/2NC)	200 - 250 mm 190 - 240 mm 90 - 120 mm 20 - 30 mm 0,9 - 1,1 0,8 - 1,1	130 - 230 mm 160 - 240 mm 80 - 110 mm 0 - 30 mm 0,9 - 1,2 0,8 - 1,3	170 - 220 mm 160 - 240 mm 80 - 110 mm 10 - 30 mm 0,9 - 1,2 0,8 - 1,3	160 - 240 mm 160 - 240 mm 90 - 110 mm 15 - 30 mm 0,9 - 1,2 0,7 - 1,3
FAR				
FAR: NC MLL P MLL/NC P/(1/2NC)	110 - 160 mm 80 - 140 mm 40 - 80 mm 0,8 - 1,1 0,8 - 1,2	80 - 150 mm 70 - 150 mm 40 - 70 mm 0,8 - 1,2 0,8 - 1,3	80 - 160 mm 70 - 140 mm 30 - 70 mm 0,8 - 1,1 0,7 - 1,2	50 - 160 mm 70 - 140 mm 30 - 80 mm 0,8 - 1,4 0,7 - 1,3
FBR				
FBR: NC MLL P MLL/NC P/(1/2NC)	40 - 110 mm 40 - 90 mm 10 - 60 mm 0,7 - 1,0 0,7 - 1,4	40 - 80 mm 40 - 80 mm 20 - 50 mm 0,8 - 1,2 0,8 - 1,5	40 - 110 mm 30 - 100 mm 20 - 60 mm 0,7 - 1,1 0,7 - 1,4	30 - 100 mm 30 - 80 mm 10 - 50 mm 0,7 - 1,1 0,8 - 1,6


























Quadro sinottico dei cloni del gruppo "CANADESE MANTOVANO"

principali caratteri utili al riconoscimento
















	302 San Giacomo	Adige	Boccalari	Branagesi	Gattoni	Stella Ostigliese
sezzo	femmina	femmina	femmina	femmina	femmina	femmina
FMS						
FMS: NC MLL P dist. inserz. P MLL/NC P/(1/2NC)	130 - 190 mm 130 - 220 mm 50 - 75 mm 0 - 15 mm 1 - 1,3 0,7 - 0,9	130 - 200 mm 170 - 220 mm 55 - 90 mm 5 - 25 mm 1 - 1,3 0,7 - 1,1	130 - 190 mm 150 - 220 mm 50 - 90 mm 5 - 30 mm 1 - 1,3 0,7 - 1	130 - 200 mm 150 - 240 mm 50 - 90 mm 0 - 25 mm 1 - 1,3 0,8 - 1	140 - 200 mm 140 - 210 mm 60 - 90 mm 0 - 20 mm 0,9 - 1,2 0,7 - 1	140 - 180 mm 150 - 220 mm 50 - 90 mm 0 - 25 mm 1 - 1,2 0,7 - 1
FAR						
FAR: NC MLL P MLL/NC P/(1/2NC)	70 - 130 mm 70 - 130 mm 20 - 50 mm 0,9 - 1,4 0,7 - 1	60 - 120 mm 70 - 120 mm 25 - 50 mm 0,9 - 1,2 0,7 - 1	60 - 130 mm 60 - 130 mm 20 - 50 mm 0,9 - 1,3 0,7 - 1,1	50 - 140 mm 70 - 140 mm 20 - 60 mm 0,9 - 1,2 0,7 - 1,2	50 - 130 mm 60 - 150 mm 20 - 40 mm 0,8 - 1,2 0,7 - 1,1	70 - 150 mm 70 - 150 mm 30 - 60 mm 0,9 - 1,3 0,7 - 1
FBR						
FBR: NC MLL P MLL/NC P/(1/2NC)	40 - 90 mm 40 - 100 mm 20 - 40 mm 0,9 - 1,3 0,5 - 1,1	50 - 100 mm 55 - 90 mm 25 - 40 mm 0,9 - 1,2 0,8 - 1,2	30 - 80 mm 30 - 100 mm 20 - 30 mm 0,8 - 1,2 0,8 - 1,2	50 - 90 mm 30 - 80 mm 20 - 70 mm 0,7 - 1,2 0,8 - 1,5	50 - 150 mm 50 - 160 mm 20 - 60 mm 0,8 - 1,1 0,7 - 1,2	50 - 100 mm 40 - 100 mm 20 - 45 mm 0,8 - 1,2 0,8 - 1,2

Quadro sinottico dei cloni del gruppo "LUISA AVANZO"

principali caratteri utili al riconoscimento

	Luisa Avanzo	Cima	Guardi	Bellotto	Guariento
sessu	femmina	femmina	femmina	femmina	ermafrodito
Presenza di rami con portamento orizzontale	no	no	si / no	si / no	si / no
FMS forma della base	 diritta - cordata	 diritta - cordata	 diritta - cordata	 diritta - cordata	 cuneiforme
FMS: NC MLL P dist. inserz. P MLL/NC P/(1/2NC)	 140 - 220 mm 150 - 200 mm 90 - 120 mm 0 - 10 mm 0,9 - 1,2 1 - 1,4	 130 - 200 mm 120 - 220 mm 80 - 140 mm 0 - 5 mm 0,9 - 1,2 0,9 - 1,6	 160 - 230 mm 140 - 220 mm 70 - 130 mm 0 - 15 mm 0,9 - 1,2 0,9 - 1,3	 140 - 200 mm 160 - 240 mm 80 - 150 mm 0 - 10 mm 1 - 1,4 1 - 1,5	 130 - 180 mm 120 - 190 mm 80 - 120 mm nulla 0,8 - 1,1 1 - 1,4
FAR Angolo apicale	 70° - 90°	 70° - 90°	 50° - 80°	 70° - 90°	 40° - 80°
FBR					
Cicatrice fogliare sull'astone a 130 cm da terra					

Quadro sinottico dei cloni del gruppo "SERIE I"
principali caratteri utili al riconoscimento

	I-214	I-154	I-262	I-455	I-476
sexo	femmina	maschio	maschio	femmina	maschio
FAR pubescenza del picciolo	pubescente	glabro	glabro	glabro	glabro
Presenza di rami con portamento orizzontale	assenti	assenti	presenti	presenti	presenti
FGA colorazione preminente	bronzo-rosso	bronzo-rosso	antocianica	antocianica	verde-bronzo
FMS numero ghiandole peziolari	4	2	2 - 4	2 - 4	2
FMS: NC MLL P dist. inserz. P MLL/NC P/(1/2NC)	 150 - 230 mm 180 - 230 mm 70 - 150 mm 0 - 20 mm 0,9 - 1,1 1 - 1,3	 140 - 180 mm 140 - 200 mm 80 - 100 mm 15 - 30 mm 0,9 - 1,2 1 - 1,2	 130 - 190 mm 140 - 220 mm 70 - 90 mm 0 - 30 mm 1,1 - 1,3 0,9 - 1,2	 140 - 190 mm 140 - 220 mm 80 - 100 mm 10 - 30 mm 1 - 1,4 0,9 - 1,2	 150 - 230 mm 160 - 240 mm 60 - 110 mm 15 - 35 mm 0,9 - 1,3 0,9 - 1,1
FAR					
FBR					

Istruzioni per l'utilizzo del Compact Disc (CD)

Il CD rappresenta uno strumento informatico di supporto per l'utilizzo della "Chiave dicotomica per il riconoscimento in vivaio dei principali cloni di pioppo coltivati nell'Unione Europea". Oltre a contenere la versione digitale del volume, attraverso apposito programma, esso consente l'identificazione del clone di pioppo tramite distinte procedure.

Ricerca tramite Chiave Dicotomica

La ricerca secondo questo criterio consiste nell'esame successivo di caratteri morfologici che possono presentare due aspetti alternativi. È quindi strutturata secondo uno schema dicotomico in cui è necessario scegliere sempre fra due alternative. Le alternative proposte sono accompagnate da immagini (ingrandibili, selezionandole con il puntatore) che illustrano il carattere morfologico proposto. Deve essere scelta l'alternativa la cui descrizione corrisponde alle caratteristiche dell'esemplare esaminato. Operata la scelta, attivando il pulsante a forma di freccia, il programma rimanda automaticamente ad una successivo carattere. Così via fino a giungere all'identificazione del clone ed aprire la corrispondente scheda descrittiva. Qualora l'esemplare esaminato non corrisponda a nessuna delle alternative proposte è possibile premere il pulsante "indietro" posto in basso a destra e ritornare all'ultima domanda e da qui ripercorrere il percorso analitico all'indietro in modo da identificare il passaggio che ha portato a un'errata identificazione.

Ricerca tramite Analisi Descrittiva

Questa modalità si basa su una ricerca non vincolata da effettuarsi su un insieme di caratteri descrittivi. I caratteri sono suddivisi in 4 schermate: "Vari; FMS; FAR; FBR". Per ogni carattere è possibile selezionare dal menu a tendina quello corrispondente alle caratteristiche dell'esemplare esaminato. Sulla base del carattere e dell'opzione selezionata, il programma filtrerà i cloni con quelle caratteristiche. Si avranno maggiori possibilità di successo selezionando il maggior numero di

caratteri possibile. Terminato il processo di selezione la ricerca avrà selezionato 1 o più cloni. In questo ultimo caso consultando le schede descrittive corrispondenti sarà possibile determinare il clone. Le opzioni descrittive dei caratteri morfologici, proposte per ognuno di essi nel menu a tendina, sono descritte da immagini. (ingrandibili, selezionandole con il puntatore) che illustrano il carattere morfologico proposto. È possibile anche selezionare l'opzione con il puntatore direttamente dall'immagine.

Ricerca del clone dall'Elenco

E' possibile infine aprire direttamente la scheda di un clone di pioppo qualora se ne conosca il nome commerciale sciogliendola da un elenco selezionando il nome con il puntatore.

NOTE

I sistemi proposti per il riconoscimento clonale sono utilizzabili limitatamente ai 121 cloni considerati ed esclusivamente in vivai commerciali al primo anno di impianto. I caratteri devono essere valutati su organi esenti da difetti e su piante rientranti nelle categorie commerciali stabilite dalla legislazione. Le osservazioni devono essere condotte nel periodo di piena vegetazione antecedente l'entrata in riposo della pianta. Nei climi continentali dell'Italia settentrionale si consiglia il periodo intercorrente tra la metà di agosto e la fine di settembre. Per alcuni caratteri la variabilità della loro espressione può essere maggiore rispetto a quella considerata nella chiave o nelle schede. I caratteri vanno quindi intesi come tendenza di massima. Le schede dei singoli cloni offrono una descrizione di insieme del clone e focalizzano alcuni caratteri morfologici utili al suo riconoscimento. Per la descrizione dei caratteri morfologici e per la metodologia consultare il volume: "Chiave dicotomica per il riconoscimento in vivaio dei principali cloni di pioppo coltivati nell'Unione Europea".

BIBLIOGRAFIA

- AAVV, 1999. *Il pioppo. tecniche agronomiche, ricerca e sperimentazione, trasformazione industriale. I cloni affermati e del futuro*. Regione Emilia-Romagna, Assessorato agricoltura. Suppl. ad "Agricoltura" n.4. 51 pp.
- AAVV, 2002. *Pioppicoltura. Produzioni di qualità nel rispetto dell'ambiente*. Diffusioni grafiche spa, Villanova Monferrato (AL).
- Agúndez D., Cervera M.T., Alba N., Martínez-Zapater J.M., Grau J.M. *Genetic identification of commercial clones of Populus based on isozymes and AFLPs*. Vitoria-Gasteiz Proceedings. Spain.
- Allegri E., 1971. *Sul riconoscimento delle specie e varietà dei Pioppi indigeni in Italia*. Annali Istituto Sperimentale per la Selvicoltura di Arezzo, 2: 1-63.
- Álvarez A., Cervera M.T., Agúndez D., Alba N., González Antoñanzas F., Zapater J.M., Grau J.M., 2001. *Aplicación de la técnica AFLPs para la identificación de clones del género Populus*. Actas del Iº Simposio del Chopo. Zamora, 9-11 de mayo de 2001. 381-390.
- APG – Angiosperm Phylogeny Group, 1998. *An ordinal classification for the families of flowering plants*. Annals of the Missouri Botanical Garden, 85:531 – 553.
- APG – Angiosperm Phylogeny Group, 2003. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II*. Botanical Journal of the Linnean Society, 141: 399-436.
- Arreghini R. I., Riu N. E., Bustamante J. A., 2000. *Clones de Álamos. Identificación en vivo*. Mendoza, República Argentina.
- Beringen R, 1998. *Natuurlijke verjonging en hybridisatie bij populieren*. Gorteria 24, 6: 139-148.
- Bisoffi S., Cagelli L., 1996. *La commercializzazione dei cloni di pioppo: normativa e problemi*. Sherwood, Foreste e Alberi Oggi, 16: 41-45.
- Bisoffi S., Cagelli L., 1996. *La commercializzazione dei cloni di pioppo: normativa e problemi*. Sherwood, Foreste e Alberi Oggi, 17: 39-43.
- Bisoffi S, Gullberg U, 1996. *Poplar breeding and selection strategies*. In *Biology of Populus and its implication for management and conservation*. Part I, Chapter 6, Ed. by R.F. Stettler, H.D. Bradshaw, P.E. Heilman and T.M. Hinckley. NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa ON: 139-158.
- Cagelli L, Lefèvre F. 1994. *The conservation of Populus nigra L. and gene flow within cultivated poplars in Europe*. Bocconea 7: 63-75
- Camussi A., Stefanini FM., 2005. *La classificazione di cloni di pioppo con metodi montecarlo: le foreste casuali*. Forest@ 2 (2): 217-224. [online] URL:<http://www.sisef.it/>
- Castillo M.T., Padró A., 1987. *Short note: Electrophoretic characterization of the euramerican poplar clones "I-214" y "Campeador"*. Silva Genetica, 36 (5-6), 250 – 251.
- Chardenon J., 1981. *Quels peupliers pourraient constituer la panoplie des prochaines années?* La France Agricole 36 (1860): 43-45.
- Chardenon J., 1982. *Le peuplier aujourd'hui et demain*. Institut pour le developpement forestier. Limoges. 279 pp.
- Chase M. W., Zmarzty, S., Lledó, M. D., Wurdack, K. J., Swensen, S. M., & Fay, M. F. 2002. *When in doubt, put it in Flacourtiaceae: A molecular phylogenetic analysis based on plastid *rbcL* DNA sequences*. Kew Bull. 57: 141-181.
- Cline M. G., Don-Il K., 2002. *A preliminary investigation of the role of auxin and cytokinin in sylleptic branching of three hybrid poplar clones exhibiting contrasting degrees of sylleptic branching*. Annals of Botany, 90: 417-421.
- Coaloe D., Chiarabaglio P.M., Borelli M., 1999. *La pioppicoltura nel "sistema legno" nazionale*. in "Il pioppo" supplemento ad "Agricoltura" n° 4: 5-7.

- Critchfield W.B., 1960. *Leaf Dimorphism in Populus trichocarpa*. American Journal of Botany, 7 (8): 699-711.
- Dickmann D.I., 2001. *An overview of the genus Populus*. In "Poplar culture in North America". Part A, Chapter 1. Edit by D.I. Dickmann, J.G. Isebrands, J.E. Eckenwalder, and J. Richardson. NRC Research Press, National Research Council of Canada, Ottawa, ON K1A 0R6, Canada. pp. 1-42.
- Dode L.A., 1905. *Extraits d'une monographie inédite du genre Populus*. Extrait des Mémoires de la Société d'Histoire naturelle d'Autun, Tome XVIII.
- Eckenwalder J.E., 1996. *Systematics and evolution of Populus*, pp. 7-32 in: "Biology of Populus and its implications for management and conservation." Part. I, Chapter 1. Edit by Stettler R.F., Bradshaw H.D. Jr., Heilman P.E. & Hinckley T.M., 1996. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, Canada. 539 pp.
- Eckenwalder J.E., 2001. *Descriptions of clonal characteristics*, pp. 331-382 in: "Poplar culture in North America. Part B, Chapter 13. Edit by D.I. Dickmann, J.G. Isebrands, J.E.
- Fiori A., 1969. *Nuova Flora analitica d'Italia*. vol. I: 350. Edagricole, Bologna.
- Houtzagers G., 1937. *Het Geslacht Populus in verband met zijn Beteekenis voor de Houtteelt*. (traduzione italiana: "Il genere *Populus* e la sua importanza nella selvicoltura." Biblioteca scientifica Burgo vol. III, Casale Monferrato, 1950.
- Jobling J., 1990. *Poplars for wood production and amenity*. Forestry Commission Bulletin, 92. London.
- Krüssmann, 1977. *Manual of cultivated broad-leaved trees & shrubs*. vol. II, pp.424-437. B.T. Batsford Ltd., London.
- Mottl J. & Úradníček L., 2003. *Topoly a jejich listy (rentgenogramy listů topulů)*. Acta Průhonická, 74: 31-60.
- Padró Simarro A., 1992. *Clones de chopo para el valle medio del Ebro*. Diputación General de Aragón, Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, Dirección General de Investigación y tecnología Agraria. I.G. La Comercial S.A., 203 pp.
- Roller K.J., 1984. *A guide to the identification of poplar clones in Ontario*. Ministry of Natural Resource, 98 pp.
- Sekawin M., 1977. *I cloni di pioppo iscritti nel registro nazionale italiano dei cloni forestali*. Ministero dell'agricoltura e delle foreste. Collana verde, 45.
- Soltis, D.E., Soltis, P.S., Chase, M.W., Mort, M.E., Albach, T.D., Zanis, M., Savolainen, V., Hahn, W.H., Hoot, S.B., Fay, M.F., Axtell, M., Swensen, S.M., Prince, L.M., Kress, W.J., Nixon, K.C., and Farris, J.S. (2000). *Angiosperm phylogeny inferred from 18S rDNA, rbcL, and atpB sequences*. Botanical Journal of the Linnean Society, 133(4): 381-461.
- Stefanini F.M., Giorcelli A.; Picco F.; Camussi A., 2003. *New methods for the classification of Poplar clones by means of morphological descriptors*. [Poster] [Abstract]. In: Proceedings of the XLVII Italian Society of Agricultural Genetics - SIGA Annual Congress. Verona, Italy - 24/27 September, 2003.
- Taris B., 1966. *Peupliers et populiculture*. Editions Eyrolles, Paris. 207 pp.
- Turchi A., Caparrini S., Giorcelli A., Picco F., Racchi M.L., Camussi A., 2007. *SSCP of gene introns and morphological traits : novel procedures for clonal identification in poplar*. [Poster] [Abstract]. In: Proceedings of the 50th Italian Society of Agricultural Genetics - SIGA Annual Congress. Ischia, Italy - 10/14 September, 2006.
- Viart M., 1984. *Registration of poplar names, draft of a new description form of poplars cultivars*. F.A.O. International Poplar Commission. XVII session, Ottawa, Canada, 1-4 october 1984.
- Vietto L., Giorcelli A., 2000. *Le malattie del pioppo*. Ed. Calderini Edagricole, Bologna.