

Ri.Selv.Italia (Programma Comune di RICerca sulla SELVicoltura in ITALIA)

Sottoprogetto 2.1 - ARBORICOLTURA DA LEGNO CON SPECIE DI PREGIO E CICLI PRODUTTIVI MEDIO-LUNGHI

Responsabile scientifico **Enrico Buresti Lattes**
Centro di Ricerca per la Selvicoltura – CRA/SEL Arezzo
www.selvicoltura.org - www.arboricoltura.it
e-mail: enrico.buresti@entecra.it ; buresti@selvicoltura.org

Genesi, organizzazione, obiettivi e risultati del gruppo di lavoro

L'arboricoltura da legno con specie di pregio e cicli produttivi medio-lunghi negli ultimi anni si è notevolmente evoluta grazie alle nuove conoscenze acquisite su progettazione e conduzione delle piantagioni. Tali risultati, in buona parte, sono stati ottenuti grazie all'attività di ricerca e sperimentazione sviluppate con il sottoprogetto Riselvitalia 2.1.

Alla fine degli anni '90 del secolo scorso si è costituito un gruppo di lavoro per evidenziare la domanda di ricerca nell'ambito dell'arboricoltura da legno con latifoglie a legname pregiato e ciclo medio-lungo. Il gruppo di lavoro era composto da un responsabile scientifico (Enrico Buresti Lattes), dal un coordinatore dei rappresentanti regionali per l'arboricoltura da legno (Lorenzo Camoriano) e da funzionari tecnici delle Regioni Basilicata (Sergio Gallo), Marche (Lorella Brandoni) e Toscana (Antonio Faini).

Le problematiche emerse nell'ambito dell'attività del gruppo di lavoro e poste come obiettivi al sottoprogetto 2.1 sono stati:

- risolvere problemi urgenti di **gestione degli impianti arborei** costituiti in tutto il Paese sulla spinta di incentivi comunitari (Reg. CEE 2078/92, 2080/92, 1257/99). Il gruppo ha infatti evidenziato che a fronte di un grande interesse per l'arboricoltura da legno, spesso si è operato in maniera affrettata e senza il supporto di conoscenze adeguate riguardo alle relazioni tra obiettivi produttivi, caratteristiche pedo-climatiche dell'appezzamento di terreno in cui realizzare l'impianto, possibilità e competenze dell'imprenditore, cure colturali ed esigenze ecologiche delle specie;
- orientare gli interventi progettuali e colturali in modo da accrescere la probabilità di ritrarre, a fine turno, produzioni di elevato valore commerciale;
- rispondere alla **domanda d'informazione tecnica** da parte degli operatori del settore, in particolare tecnici delle organizzazioni agricole e professionisti, identificando le condizioni ambientali idonee ad uno sviluppo vigoroso (zone vocate per la coltivazione delle specie più impiegate) e definendo metodi colturali (piantagione, lavorazioni del terreno, potature, diradamenti ed utilizzazioni finali) che potessero consentire di esaltare al massimo le potenzialità produttive degli impianti.

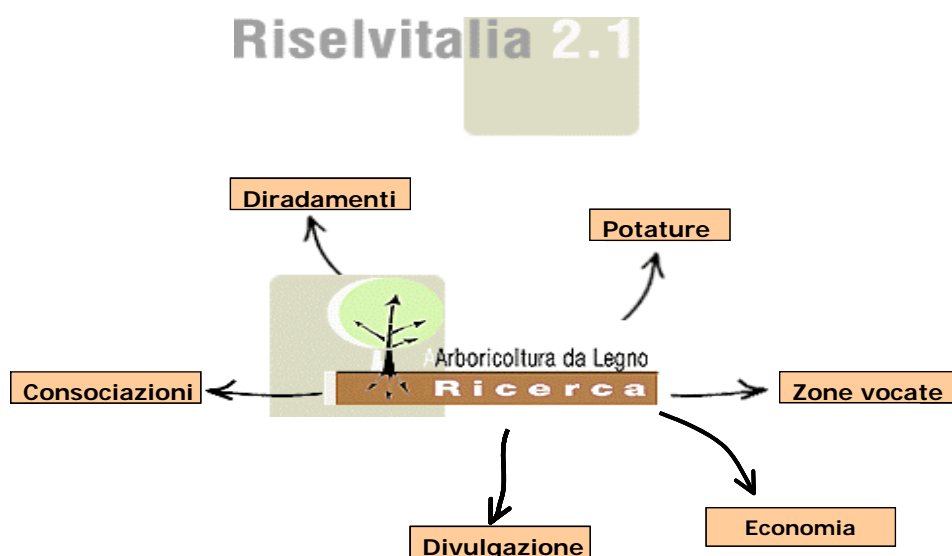
Il gruppo di lavoro stabilì inoltre che il sottoprogetto 2.1 doveva lavorare per acquisire conoscenze generalizzabili a tutta Italia, divulgare rapidamente le conoscenze acquisite e lavorare a stretto contatto con il settore operativo per accrescere lo scambio di conoscenze fra il mondo della ricerca, i tecnici e gli imprenditori agricoli e industriali.

Quadro di riferimento per le iniziative di ricerca

Fra gli impianti realizzati coi finanziamenti comunitari quelli di noce (*Juglans regia* L.) e ciliegio (*Prunus avium* L.) sono stati assolutamente prevalenti per numero ed estensione ed è pertanto su queste specie che il gruppo di lavoro si è proposto di concentrare gli sforzi. In molti casi la piantagione è stata realizzata con una progettazione affrettata che non ha posto particolare attenzione alla selezione di ambienti idonei, all'adozione corretta di sesti e distanze adatti a raggiungere l'obiettivo prefissato, alla definizione di pratiche colturali e di allevamento specificamente orientate alla produzione di fusti di pregio. Infatti da un'analisi effettuata nel 2000 in provincia di Arezzo sullo stato in cui si trovavano gli impianti realizzati nei 5-6 anni precedenti è stato rilevato che solo il 25% aveva ancora tutte le potenzialità di concludere con successo il ciclo produttivo, il 25% non aveva alcuna possibilità di raggiungere l'obiettivo prefissato, mentre il 50% si trovava in situazioni intermedie in cui, intervenendo con scelte tecniche idonee sarebbe stato possibile raggiungere in varia misura un risultato positivo. In assenza di interventi mirati al recupero tali impianti sarebbero stati anch'essi destinati ad un sicuro fallimento.

I temi di ricerca di Riselvitalia 2.1

I temi di ricerca proposti per il sottoprogetto Riselvitalia 2.1 sono stati pertanto orientati ad approfondire aspetti cruciali di indirizzo razionale della progettazione, della coltivazione e del recupero alla produzione dei numerosi impianti che si trovavano in condizioni intermedie.



A tal fine i ricercatori e i tecnici coinvolti in Riselvitalia 2.1 sono stati organizzati per sviluppare sei argomenti principali:

Redazione di mappe delle zone vocate

Le conoscenze sulle esigenze ecologiche di noce e ciliegio erano insufficienti. I ricercatori di questo gruppo, partendo da una analisi degli impianti esistenti, avevano l'obiettivo di definire indicatori semplici per individuare le zone più adatte alle coltivazioni delle due specie.

Consociazioni

Quello delle consociazioni fra specie diverse viene ritenuto argomento di interesse per le sinergie che si potrebbero manifestare per ciò che attiene agli aspetti nutrizionali delle specie impiegate e per la positiva azione dell'ombreggiamento laterale sulla conformazione della chioma e del fusto.

Potature

Le tecniche di potatura riscontrate nella pratica, in assenza di una specifica esperienza in arboricoltura da legno con noce e ciliegio, spesso erano state mutate dalla frutticoltura o dalla pioppicoltura, ossia da situazioni con finalità produttive diverse o specie assai distanti da quelle impiegate per vigoria e struttura architettonica. I risultati spesso sono stati così disastrosi da pregiudicare gravemente il pregio dei fusti prodotti.

Lo scopo dei ricercatori coinvolti in questa tematica era quello di affrontare sia gli aspetti pratici legati alle modalità esecutive per la produzione di fusti di elevato pregio, sia gli aspetti legati alla fisiologia della pianta (architettura della chioma e reazione alle potature).

Diradamenti

La maggior parte degli impianti realizzati in passato a causa dell'alta densità delle piante, necessitano di uno o più diradamenti o a carico delle piante accessorie o anche a carico delle piante a legname pregiato (piante "potenzialmente principali").

Per poter mantenere accrescimenti sostenuti e costanti nelle piante potenzialmente principali bisogna intervenire prima che queste entrino in competizione negativa fra loro o con le accessorie. A volte si interviene in ritardo per conoscenze tecniche inadeguate oppure per le resistenze opposte dai proprietari, convinti di portare a fine ciclo produttivo tutti gli individui presenti negli impianti e sui quali hanno investito fino a quel momento, con diversi interventi colturali.

Scopo dei ricercatori di questo gruppo era studiare l'evoluzione degli impianti con piante "potenzialmente principali" (Buresti Lattes e Mori 2007) per poter indicare come e quando intervenire con un diradamento, prima che si verificano problemi di competizione negativa. Il gruppo "diradamenti" aveva anche il compito di individuare le tecniche di abbattimento, esbosco e valorizzazione industriale del materiale ricavato al fine di ottenere un risultato finanziario non negativo dagli interventi intercalari.

Economia

Non esistono studi sulla convenienza economico-finanziaria delle piantagioni di arboricoltura da legno con latifoglie di pregio a ciclo medio-lungo. Il gruppo di ricercatori impegnati in questa tematica aveva lo scopo di utilizzare le esperienze maturate dall'ISSel CRA negli impianti realizzati e indirettamente gestiti a fini sperimentali, per disporre di una base informativa di carattere economico-finanziario.

Divulgazione

L'obiettivo, trasversale rispetto a tutte le linee di ricerca sopra descritte, era raccogliere e organizzare le informazioni desunte dalle ricerche passate e da quelle in corso in forma facilmente accessibile e prontamente utilizzabile dai tecnici, pubblici e privati, dagli arboricoltori e dagli addetti alla formazione professionale. In collaborazione con le agenzie regionali deputate allo sviluppo agricolo e forestale e alla divulgazione, si dovevano creare le condizioni per la realizzazione di corsi di formazione e di materiale divulgativo sull'arboricoltura da legno con specie a legname pregiato e a ciclo medio-lungo, privilegiando tecnologie a basso costo e ampia diffusione.

L'organizzazione in task e unità operative

La definizione delle problematiche da affrontare e delle tematiche da sviluppare ha permesso al coordinatore scientifico del sottoprogetto Riselvitalia 2.1, rappresentato da chi scrive, di organizzare in una strategia comune le 19 unità operative: 10 Universitarie, 4 del CRA, 3 del CNR e 2 privati, scelti in quanto strumentali al raggiungimento degli scopi proposti. Tali unità, organizzate in *task* (vedi box 1), hanno coinvolto complessivamente 49 ricercatori, 39 tecnici, tra pubblici e privati, e 3 imprenditori agricoli.

Box 1 Organizzazione delle task

Per ognuna delle 6 task si riporta il nome e l'istituzione di provenienza del responsabile scientifico, e il titolo della ricerca.

Task 1 – Zone vocate (3 ricerche)

- 2.1.9 Pellegrini Sergio (CRA -ISSDS – FI) - “Definizioni di indicatori fisico-idrologici del suolo per una corretta valutazione della vocazionalità delle zone”
- 2.1.10 Giordano Andrea (Università degli Studi di Torino) - “Definizione di indicatori podologici per una corretta valutazione dell’attitudine delle terre alle specie legnose di pregio”
- 2.1.11 Camerano Paolo (IPLA S.p.a. - Torino) - “Ricerca di specie indicatrici ecologiche”

Task 2 – Consociazioni (4 ricerche)

- 2.1.5 Tani Andrea (Distaf – Università degli Studi di Firenze) - “Variazione della concentrazione di azoto nelle foglie di *Juglans regia* e nelle lettiere in impianti puri e consociati con specie azotofissatrici”
- 2.1.12 Paris Pierluigi (Ibaf - CNR Porano) - “Relazioni idriche di latifoglie pregiate in impianti misti”
- 2.1.15 Cutini Andrea (CRA - ISSel) - “Effetti della consociazione sulla funzionalità di impianti con latifoglie a legname pregiato”
- 2.1.17 Montecchio Lucio (Dip. Tesaf - Università degli Studi di Padova) - “Effetto della micorrizzazione e di interventi di lotta biologica sui principali parametri di accrescimento in semenzale di noce”

Task 3 - Potatura (5 ricerche)

- 2.1.1 Macchioni Nicola (CNR – IVALSA FI) - “Effetti delle potature sulla qualità del legno”
- 2.1.2 Pividori Mario (Agroselviter - Università degli Studi di Torino) - “Risposte alla potatura di specie di pregio noce e ciliegio”
- 2.1.4 Salbitano Fabio (DISTAF – Università degli Studi di Firenze) – “Modellizzazione dell’architettura in funzione di interventi di potatura in impianti di noce”
- 2.1.7 Marchi Enrico (Distaf – Università degli Studi di Firenze) - “Indagini sulle attrezzature, sulle tecniche e sulle produttività nel lavoro di potatura in impianti di arboricoltura con specie di pregio”
- 2.1.13 Buresti Enrico (CRA - ISSel) - “Le potature negli impianti di arboricoltura da legno”

Task 4 – Diradamenti (5 ricerche)

- 2.1.3 Berti Stefano (CNR – IVALSA FI) - “Valorizzazione del legname proveniente dai diradamenti”
- 2.1.6 Zanuttini Roberto (Agroselviter – Università degli Studi di Torino) - “Assortimentazione e valorizzazione del legname di noce e ciliegio proveniente da diradamenti”
- 2.1.8 Piegai Franco (Distaf - Università degli Studi di Firenze) - “Indagini sui lavori di diradamento in impianti di arboricoltura con specie di pregio”
- 2.1.14 Buresti Enrico (CRA - ISSel) - “Il ruolo degli interventi di diradamento negli impianti di arboricoltura da legno con latifoglie di pregio”
- 2.1.18 Cavalli Raffaele (Dip. Tesaf - Università degli studi di Padova) – “Indagini sulle prestazioni di macchine e attrezzature per il lavoro di diradamento in impianti di arboricoltura da legno”

Task 5 Economia (1 ricerca)

- 2.1.18 Pettenella Davide Matteo (Dip. Tesaf - Università degli Studi di Padova) – “Valutazione economica della convenienza della piantagione di arboricoltura da legno”

Task 6 Divulgazione (1 progetto trasversale a tutte le task)

2.1.16 Mori Paolo (Compagnia delle foreste) - “Incremento della comunicazione sull’arboricoltura da legno con specie di pregio”

Gli obiettivi delle task

Una volta coinvolte nelle varie *task* le unità operative hanno concordato un programma di obiettivi, suddivisi per temi e raggiungibili nell’ambito di Riselvitalia 2.1. Di seguito sono sinteticamente elencati i principali risultati concreti a cui si è puntato suddivisi per *task*.

Task zone vocate

- redazione di mappe delle zone vocate, intersecando le informazioni già disponibili (carte pedologiche, climatiche, fitoclimatiche, della vegetazione potenziale ecc.) con quelle desumibili dalla valutazione dei risultati delle piantagioni in atto;
- individuazione di alcuni parametri fisici e idrologici di facile acquisizione, capaci di fornire indicazioni sull’idoneità di diverse tipologie di suolo, per la coltivazione del noce e del ciliegio;
- individuazione di specie vegetali da utilizzare come indicatori ecologici.

Task consociazioni

- analizzare la funzionalità di impianti di noce e di ciliegio da legno monospecifici ed in consociazione;
- analizzare le reazioni idriche del noce comune in impianti sperimentali puri o misti;
- valutare l’effetto delle consociazioni con specie azotofissatrici e quantificarne i vantaggi, in termini di accrescimento e di conformazione delle piante di noce comune;
- valutare la possibilità di ectomicorrizazione delle piantine di noce e misurarne gli effetti sull’accrescimento.

Task potature

- ottenere tronchi di elevato pregio, mediante interventi di potatura su specie a legname pregiato (noce e ciliegio) in grado di permettere la produzione di assortimenti con le caratteristiche attualmente richieste dall’industria del settore per accedere alla fascia medio alta del mercato;
- determinare i costi degli interventi, consigliare adeguamenti funzionali ai costruttori di attrezzature e individuare procedure di lavoro accurate, in grado di soddisfare le esigenze ergonomiche, di sicurezza, qualitative ed economiche;
- valutare le reazioni delle piante alla potatura, sia per quanto riguarda l’incremento volumetrico che l’architettura della chioma;
- migliorare le conoscenze riguardo al meccanismo di cicatrizzazione delle ferite.

Task diradamenti

- mettere a punto modalità di realizzazione degli interventi di diradamento in grado di assicurare, alla fine del ciclo colturale, legname di pregio;
- individuare le attrezzature più adatte alle varie condizioni operative e quelle più produttive;
- caratterizzare il materiale ricavabile dai diradamenti dal punto di vista tecnologico;
- individuare nuove modalità di trasformazione e valorizzare tale legname;
- utilizzare una segheria mobile per la trasformazione in campo del materiale di risulta dai diradamenti, rilevare i tempi di lavoro, le modalità di taglio, la produttività della macchina e analizzare gli assortimenti ritraibili.

Task economia

- realizzare un software per valutare sia la convenienza finanziaria ed economica per l’operatore privato, che la convenienza economico-sociale pubblica.

Task divulgazione

- realizzare un sito Internet che consenta un facile accesso, sia ai risultati delle ricerche in corso o già concluse, che ai siti che diano notizie utili alla buona riuscita di una piantagione di arboricoltura da legno;

- fornire supporto alla divulgazione delle attività di ricerca del sottoprogetto Riselvitalia 2.1 nella pubblicazione di articoli tecnico-scientifici, nell'organizzazione di seminari e convegni divulgativi, nella predisposizione di manuali e nell'organizzazione di attività ascrivibili alla formazione.

Risultati ottenuti

Task 1 Potature

I risultati sugli effetti delle potature sulla qualità del legno consentono di valutare che le potature eseguite in stagione invernale presentano casi di colorazione anomala nel 18 % dei casi, mentre le potature estive presentano colorazioni anomale nel 56% dei casi.

L'utensile che sembra preliminarmente fornire le migliori e più rapide cicatrizzazioni è la cesoia, mentre i risultati più scadenti si sono avuti con il seghetto rasente.

La presenza di colorazione anomala è ovviamente influenzata anche dalle dimensioni del ramo su cui è stata eseguita la potatura, per cui si può affermare che, nelle condizioni di accrescimento dell'impianto preso in considerazione, nel caso di rami di diametro superiore ai 30 mm la presenza di colorazioni anomale estese all'interno del fusto è assai probabile.

Attualmente sono in corso ulteriori approfondimenti sulla modalità di formazione delle colorazioni anomale all'interno dei fusti di noce sottoposti a potatura.

Per ottenere indicazioni sulle migliori tecniche di intervento da utilizzare nel caso di potature posticipate o di recupero (quindi su rami di dimensioni elevate) è stata avviata una specifica sperimentazione su un'altra parcella di noce con la finalità di indagare il meccanismo di comparsa della colorazione e di individuare le migliori tecniche di potatura per limitare la comparsa dei ricacci dopo le potature. La sperimentazione è stata condotta su noce eseguendo sia potature classiche che con rilascio di una porzione di ramo, sia nel periodo di riposo vegetativo della pianta che durante la stagione di crescita. Anche in questo caso sono in corso verifiche sui fusti che sono stati abbattuti per l'analisi della colorazione interna del legno. I primi risultati hanno evidenziato che i ricacci si formano solo sui rami in cui è stato rilasciato il moncherino e solo per le potature effettuate nel mese di marzo ed inoltre che la quasi totalità dei ricacci muore nell'arco della stagione vegetativa. Inoltre sembra non essere stata riscontrata una differenza significativa di estensione della colorazione nel moncherino tra i rami potati a marzo e quelli potati a luglio e l'estensione della colorazione nel moncherino risultata essere indipendente dalla dimensione del ramo asportato. In ogni caso gli effetti sulla colorazione del legno dovuti al rilascio di porzioni di ramo sono in corso di verifica.

Nelle piante di noce è stata verificata l'utilità della scoronatura, sia per il mantenimento della dominanza apicale, che nel controllo dello sviluppo di rami di primo ordine.

Il taglio di ritorno ed il "cassage" o piegatura con torsione sui rami di noce ha favorito il controllo del diametro dei rami.

Nel ciliegio interventi di pinzatura primaverile dei rami hanno favorito un incremento maggiore della cacciata apicale, della lunghezza dei rami ed un aumento del numero totale di gemme. Il taglio dei verticilli ha favorito l'emissione dei rami dai brachiblasti che permettono di compensare la perdita di parti importanti della chioma senza ridurre gli accrescimenti e mantenendo elevata la qualità del futuro toppe da lavoro grazie al diametro ridotto dei rami di neoformazione. Tutte queste informazioni sono utili per migliorare sia la tecnica di potatura progressiva che di quella replicativa.

I tempi di potatura dipendono dall'esperienza degli operatori, dal numero di strumenti utilizzati, dall'età delle piante, dalla frequenza degli interventi, dal tipo di intervento, dal periodo vegetativo in cui si interviene, dalle avversità meteorologiche, dallo schema di impianto, dalla mancanza di cure colturali e dalla pendenza del terreno. Nell'ambito dello stesso impianto i tempi per potare una coppia di piante rispetto ad una singola sono solo leggermente superiori ma non in

modo significativo. Se poi si fa il confronto con lo stesso numero di piante disposte o in coppia o singolarmente ed uniformemente distribuite nell'impianto, i tempi di potatura delle piante singole sono molto più alti (quasi il doppio).

Per quanto riguarda i danni da potatura si è potuto trarre le seguenti conclusioni: i danni maggiori sono stati provocati dallo strumento a by-pass. Infatti la stima del danno è risultata maggiore di circa tre volte rispetto alla cesoia con doppia lama e di circa due volte rispetto alla cesoia a battente; il tipo di danno più frequentemente riscontrato è stato lo schiacciamento che si è verificato soprattutto con il meccanismo di taglio a lama e controlama. I pochi danni causati dall'utilizzo della cesoia a doppia lama si sono manifestati, invece, soprattutto come distacco della corteccia dal tessuto cambiale; per tutti i parametri esaminati come possibili fattori influenzanti il danno non sono state trovate relazioni significative né con l'entità né con la tipologia.

Al termine del processo di cicatrizzazione, il legname verrà utilizzato ed analizzato per verificare le reali conseguenze delle prove di taglio effettuate.

Task 2 Diradamenti

Le esperienze realizzate hanno dato indicazioni riguardanti i criteri da adottare nelle piantagioni di AdL.

Negli impianti in cui devono essere eliminate le piante accessorie l'intervento deve sempre essere un diradamento geometrico.

Quando le piantagioni di AdL hanno una densità elevata di piante a legname pregiato quali, noce, ciliegio, farnia ecc. (progettazione a decisione posticipata) non è possibile raggiungere l'obiettivo prefissato senza eliminarne una certa percentuale. In questo caso il diradamento potrà essere un selettivo o un geometrico a salti.

Il confronto fra metodi di diradamento (misto e selettivo), realizzato in impianti di farnia, ha evidenziato una buona efficienza di tutti e due le modalità di intervento. Le piante principali hanno reagito conservando accrescimenti costanti e sostenuti, nei 5 anni dopo l'intervento, intorno ad un centimetro, senza mostrare differenze significative tra le due modalità di diradamento, mentre quelle selezionate per confronto nel testimone è progressivamente sceso fino a 0,7 cm.

Negli impianti misti di farnia si è rilevato possibile l'intervento selettivo eliminando solo le piante concorrenti alle candidate, senza correre il rischio che la notevole densità delle piante, nelle aree non diradate, possa essere motivo di deperimento e focolaio di malattie per gli individui circostanti.

Negli impianti di noce realizzati, anche in questo caso a densità non definitiva, per poter raggiungere l'obiettivo produttivo preventivato con accrescimenti sostenuti e costanti, è molto importante effettuare il diradamento prima che le piante entrino in competizione. Infatti in tutti i casi in cui siamo intervenuti con un diradamento dopo che le piante erano entrate in competizione negativa e gli accrescimenti erano notevolmente diminuiti non abbiamo avuto mai, anche a distanza di alcuni anni, un aumento degli incrementi.

La produttività degli interventi di diradamento varia principalmente in funzione:

- delle dimensioni delle piante utilizzate,
- della quantità di materiale prelevato ad ettaro.

Mentre è poco influenzata dal tipo di diradamento e dalle modalità operative di intervento.

La produttività complessiva è variata tra le 0,37 e le 0,47 t/h di operaio a secondo del tipo di intervento.

Ne consegue che il tempo necessario per diradare un ettaro di impianto, dal quale si ricavano 25 t/ha di materiale, risulta di circa 8 giornate di operaio.

Costi - L'analisi economica degli interventi ha evidenziato:

- un saldo sicuramente positivo per i secondi diradamenti,
- un miglioramento della redditività degli interventi all'aumentare del prelievo e delle dimensioni delle piante.

Attualmente la giovane età degli impianti e le dimensioni ridotte degli assortimenti di risulta dai diradamenti non sembrano offrire opportunità alternative dall'allestimento di legna da ardere o dalla valorizzazione energetica in impianti a cippato (ove il mercato lo consente). In quest'ultimo caso sono però spesso necessarie attrezzature specializzate che richiedono elevati investimenti ed estese superfici per assicurare un'adeguata continuità e remuneratività del lavoro. A medio termine (10-15 anni), invece, è verosimile che la necessità di effettuare ulteriori diradamenti fornirà l'opportunità di ricavare anche legname con migliori caratteristiche dendrometriche e, conseguentemente, maggiori potenzialità di valorizzazione commerciale.

Il materiale ottenuto dai diradamenti o è stato segato con una sega a nastro portatile appositamente acquistata per il progetto.

Nella fase iniziale della ricerca sono stati messi a punto i parametri di segazione e le modalità operative utilizzando come tondame il materiale proveniente da diradamenti di Farnia, Ciliegio e Frassino ossifillo.

Il tondame a disposizione è stato misurato e ne sono stati rilevati i difetti in modo da poter giungere a schemi di classificazione opportuni, adattando le informazioni da letteratura e quelle fornite dalla normativa alle particolari condizioni del materiale da diradamenti, di piccole dimensioni e ricco di difetti.

Una prima classificazione ha riguardato la valutazione dell'effettiva lavorabilità del materiale, successivamente è stata eseguita la depezzatura che ha dovuto tenere conto non solo della presenza, collocazione e incidenza dei difetti, ma anche della lunghezza minima dei topi in funzione delle caratteristiche operative della macchina segatronchi.

Successivamente sono state eseguite le prove di segazione sia per la produzione di tavole, sia di elementi a sezione ridotta per eventuali usi strutturali (con il limite però di una elevata presenza di alborno).

Relativamente alle caratteristiche tecnologiche di base del legno di noce e ciliegio, i valori riscontrati appaiono in linea con quelli della letteratura e sono generalmente compresi nell'intervallo di variazione dei dati medi riconosciuti al legno delle due specie.

Nella valutazione di eventuali semilavorati o prodotti finalizzati a valorizzare il materiale proveniente da diradamenti occorre tuttavia fare adeguata attenzione alla considerevole presenza di legno giovanile e alla sua scarsa duramificazione.

La maggior ampiezza degli anelli di accrescimento non sembra invece incidere in maniera significativa sulle proprietà, prestazioni e aspetto estetico del legno che, a completa maturità, non dovrebbe risultare particolarmente diverso da quello già noto al mercato.

Vi sono importanti aspetti positivi da sottolineare come la possibile valorizzazione tramite realizzazione di prodotti di limitata lunghezza e larghezza (previa eliminazione dei difetti) o successiva ricomposizione.

In particolare, nel caso del legname di ciliegio, sono stati ottenuti validi risultati che fanno intravedere la possibilità di sostenere, anche economicamente, gli interventi di diradamento in impianti di arboricoltura. I prototipi industriali realizzati nel corso della ricerca, elementi massicci prefiniti per rivestimenti di pavimentazioni interne, rappresentano in effetti una possibile strada da percorrere ed, eventualmente, da sviluppare.

Al momento sono anche in corso ulteriori sperimentazioni sulla possibilità di valorizzare il materiale ritraibile tramite termotrattamento dei segati e la produzione di sedie (utilizzando lo sfogliato prodotto).

Le prime esperienze sugli impianti misti con accessorie di noce e pioppo hanno dato risultati molto promettenti. Le piante principali delle due specie, alla distanza di 7m l'una dall'altra, sono cresciute in maniera molto sostenuta e costante. Inoltre i costi di coltivazione del pioppo sono risultati più bassi rispetto a quanto si riscontra nella pioppicoltura classica della Lombardia. Infatti in entrambi gli impianti non state necessarie irrigazioni, concimazioni ed i trattamenti antiparassitari o non sono stati effettuati o sono stati estremamente limitati. Le lavorazioni del terreno sono state fatte solo nei primi tre anni ed in numero più contenuto. Tutto

questo con un vantaggio economico non trascurabile, considerato che, queste voci, incidono fortemente sul bilancio economico di una piantagione pura.

Negli impianti policiclici da noi considerati, il taglio intercalare dei pioppi si può portare a termine senza problemi, sfatando le ipotesi pessimistiche espresse da più parti nel passato; non esiste una soluzione univoca o una metodologia di lavoro standard applicabile in tutti gli impianti di questo tipo. ma attrezzature e modalità di lavoro devono essere scelte in relazione allo specifico schema d'impianto; in alcuni schemi d'impianto è possibile impiegare una meccanizzazione avanzata, in quelli che ora non lo permettono sarebbe sufficiente apportare delle lievi modifiche alle distanze del sesto d'impianto; negli schemi d'impianto che prevedono una fila di piante accessorie a separare pioppi e noci si crea di fatto una barriera fisica naturale molto utile al momento dell'utilizzazione dei pioppi; da preferire una specie arborea quale l'ontano ad una arbustiva quale il sambuco.

Task 3 Zone vocate

Nessuna caratteristica fisico-idrologica, considerata singolarmente, è in grado di fornire risposte esaustive sull'attitudine dei suoli alla coltivazione del noce da legno. Le osservazioni condotte nelle aree di coltivazione del noce in 3 diversi ambiti geografici (Piemonte, Marche e Lombardia) hanno evidenziato l'importanza del regime idrico dei suoli nel determinare la risposta produttiva della coltura. Ai fini di una corretta valutazione delle terre si conferma quindi di estrema importanza la determinazione delle proprietà fisiche dei suoli che ne regolano la capacità di ritenzione idrica (tessitura e struttura) e dei parametri stagionali influenti sul ciclo dell'acqua (es., giacitura e morfologia).

L'utilizzo delle analisi stagionale e delle specie indicatrici pur presentando aspetti negativi dovuti alla difficoltà di reperire lembi relitti della vegetazione spontanea ed alla impossibilità di utilizzare le specie presenti come infestanti negli impianti, il metodo può avere una serie di vantaggi. In presenza di specie molto comuni e di facile riconoscimento si possono ottenere rapidamente informazioni su alcuni aspetti salienti della stazione.

Task 4 Consociazioni

Per quanto riguarda gli effetti della consociazione sulla funzionalità di impianti di noce comune (*Juglans regia* L.) la ricerca si è posta come obiettivo quello di approfondire le conoscenze sui meccanismi e i processi bio-ecologici che sono all'origine del diverso livello di funzionalità degli impianti di noce comune (*Juglans regia* L.) puri e consociati con ontano napoletano (*Alnus cordata* Loisel), per desumere indicazioni utili a definire moduli colturali ottimali.

I dati raccolti hanno messo in evidenza che nella fase di massima espansione fogliare il valore medio del LAI nel puro si aggira intorno a $1 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ mentre nel consociato al 50% è circa $5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$ e nel consociato al 25% $5.5 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$.

Per quanto riguarda la Trasmittanza, ossia la radiazione misurata sottocopertura in percento di quella incidente, nel puro, durante il periodo di massima espansione fogliare, circa un terzo della radiazione non viene intercettata dalle chiome e filtra verso il suolo, mentre i valori scendono al di sotto del 10% nel consociato al 50% e nel consociato al 25%.

La produzione annuale di lettiera nel puro è pari a circa il 25% degli impianti consociati. In particolare la biomassa fogliare nei consociati risulta largamente superiore grazie al consistente contributo dell'ontano napoletano e al fatto che, nonostante siano presenti solo il 50% e il 25% delle piante di noce rispetto al puro, i valori relativi al noce sono simili a quelli del puro.

I valori medi di biomassa fogliare di ogni singola pianta di noce riscontrati negli impianti consociati si aggirano intorno a 4-5 kg, mentre nel puro i valori scendono intorno a 3 kg.

Le piante di noce comune allevate in consociazione con specie azotofissatrici mostrano, nella situazione ambientale da noi considerata, accrescimenti superiori, sia in altezza sia in diametro, rispetto a quelle allevate in purezza e manifestano una velocità di accrescimento maggiore; inoltre l'allevamento in consociazione sembra favorire lo sviluppo di fusti più

cilindrici. Dall'analisi del fusto emerge che l'effetto positivo della consociazione è transitorio: alle densità considerate si manifesta già al terzo anno dalla piantagione e termina dopo il decimo anno. Si tenga presente comunque che tali risultati si riferiscono ad una situazione edafica caratterizzata da suoli piuttosto poveri in elementi nutritivi; lo studio sta proseguendo in condizioni ambientali più favorevoli allo sviluppo del noce.

Sono state inoltre condotte ricerche sulle relazioni idriche del noce da legno in impianti puri e consociati con altre specie (*Elaeagnus* spp., *Coryllus avellana*, *Sambucus* spp., *Alnus* spp.), in due stazioni: i) collinare, in Umbria (Biagio); e pianeggiante, in Lombardia (San Matteo d.C.). I risultati indicano che i) negli impianti consociati studiati il noce non è soggetto ad evidenti stati di stress idrico, lasciando ipotizzare una minor richiesta traspirativa nell'interazione canopia-atmosfera; ii) tra le specie consociate esistono relazioni di complementarità d'uso dell'acqua del suolo, attraverso una stratificazione funzionale degli apparati radicali.

Contrariamente a quanto affermato dalla scarsa documentazione bibliografica disponibile, le indagini svolte nell'ambito del Progetto sulla possibilità di ectomicorrizazione artificiale del noce hanno dato esiti negativi. Il successo ottenuto nelle piante di controllo hanno confermato la correttezza metodologica.

Le prove di endomicorrizazione hanno invece fornito risultati molto interessanti: a 6 mesi dal trattamento le osservazioni microscopiche effettuate hanno evidenziato un'intensa endomicorrizazione e le indagini biometriche hanno rivelato un effetto evidente e statisticamente significativo dei trattamenti effettuati sia sull'altezza e sul diametro al colletto, sia sulla massa radicale. Tali risultati sono stati confermati ad 1 anno dalla messa a dimora in pieno campo.

La selezione e l'applicazione al terriccio di semina di un ecotipo locale di *Trichoderma harzianum* hanno permesso di controllare in modo altamente significativo il marciume radicale indotto da *Cylindrocarpon destructans*, responsabile di estese morie del noce comune in sede vivaistica.

Grazie agli eccellenti risultati ottenuti, tale metodica è diventata prassi consuetudinaria in tutta la produzione di piante forestali del vivaio forestale della Regione del Veneto presso il quale, allo scopo di garantire una costante e regolare autoproduzione dell'inoculo necessario, è stato realizzato un laboratorio *ad hoc* (Correale e Rossetto, 2006).

Le prove di endomicorrizazione hanno fornito risultati molto interessanti: a 6 mesi dal trattamento le osservazioni microscopiche effettuate hanno evidenziato un'intensa endomicorrizazione e le indagini biometriche hanno rivelato un effetto evidente e statisticamente significativo dei trattamenti effettuati sia sull'altezza e sul diametro al colletto, sia sulla massa radicale, a fronte di una maggior spesa di produzione di $0.2 \div 0.4$ €/pianta (in funzione del dosaggio, rispettivamente V_1 e V_2 in foto 5).

Tali risultati sono stati confermati anche dopo la messa a dimora in pieno campo degli stessi noci.

Task 5 Economia

Lo strumento creato grazie al lavoro svolto dall'unità operativa sembra essere funzionale e utile per la realizzazione di analisi di convenienza economica e finanziaria di impianti di arboricoltura da legno. In particolare la sua struttura e la semplificazione dei dati richiesti sembrano adeguati per conciliare da un lato il suo utilizzo da parte di persone senza particolari competenze in materia e dall'altro il buon livello di approssimazione dei risultati.

Oltre a questo, si è potuta constatare l'utilità del *software* realizzato anche nel campo delle valutazioni che la pubblica amministrazione deve necessariamente effettuare per valutare la congruità dei premi previsti dai Piani di Sviluppo Rurale per quanto riguarda la realizzazione di impianti forestali.

A tale proposito si segnala che il *software* è stato impiegato con successo nel calcolo dei premi per i Piani di Sviluppo Rurale di Veneto e Umbria.

Il software è disponibile come freeware e scaricabile presso il sito arboricoltura.it.

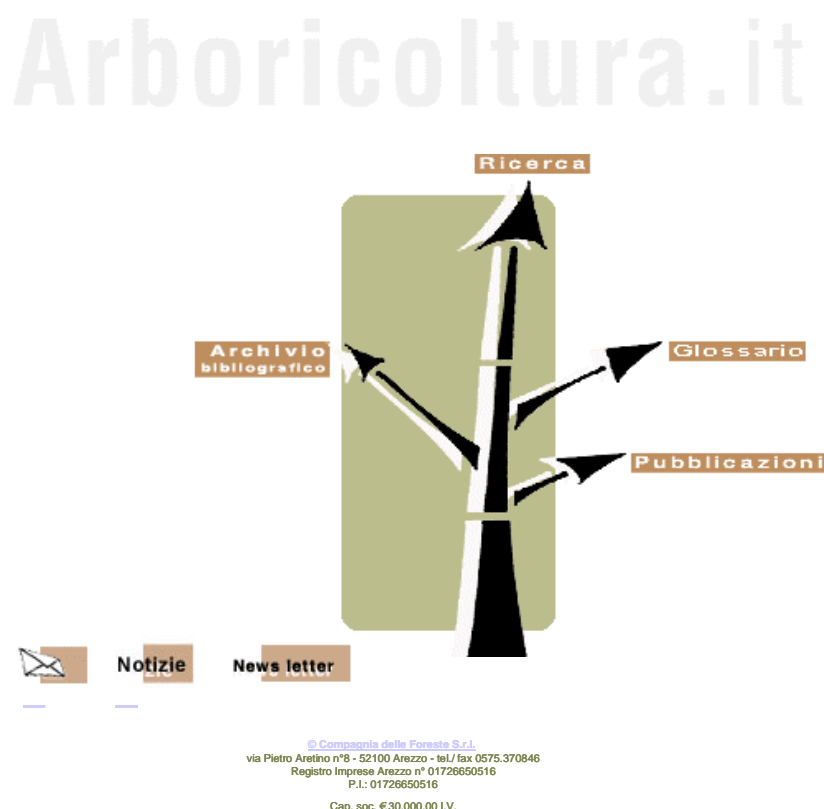
Task 6 Divulgazione

E' stato realizzato il sito www.arboricoltura.it. Dopo aver reperito presso tutte le unità operative le informazioni riguardanti il Progetto Riselvitalia 2.1, sono state organizzate in modo da renderle facilmente reperibili.

Il sito viene periodicamente aggiornato.

Inoltre vi si può trovare un glossario dei termini più comuni impiegati in AdL.

Tale iniziativa è stata realizzata con il coinvolgimento dei *partner* di progetto interessati e di soggetti competenti che operano al di fuori del progetto Riselvitalia 2.1. Il coinvolgimento di un ampio numero di specialisti è stato utile sia in termini di completezza del lavoro che di condivisione dei termini che sono stati introdotti come riferimento sia per gli operatori che per tutti i *partner* del progetto Riselvitalia 2.1.



L'interesse per il sito www.arboricoltura.it e per le informazioni sul progetto Riselvitalia 2.1 sono in progressiva crescita. Tale crescita è da considerarsi un buon indice del successo di questo sito internet dal momento che è dedicato ad un'attività produttiva, l'arboricoltura da legno, che dal 1999 non ha più avuto regolari finanziamenti regionali per la piantagione e la conduzione (ad eccezione della Lombardia e del Friuli Venezia Giulia).

I contatti sono passati da 2266 nel 2003 a 5.673 nel 2004 per salire a 9452 nel 2005 e scendere a 8353 nel 2006, anno in cui, probabilmente per motivi tecnici, sono stati numericamente minori i contributi forniti dai ricercatori e nulli i finanziamenti erogati dalle Regioni all'arboricoltura. Ad oggi, considerando gli ultimi 12 mesi a cavallo tra 2006 e 2007, i contatti ammontano a 9561, con una proiezione per il 2007 che supera quota 10.000.

Inoltre dal 2003 ai primi 6 mesi del 2007, il numero di pagine viste dai frequentatori del sito è aumentato in maniera più che proporzionale rispetto al numero dei contatti. Si è infatti passati dalle 2766 pagine viste nel primo anno alle oltre 34.000 pagine viste negli ultimi 12 mesi (a ritroso a

partire dalla fine di giugno 2007). Nel 2006 si è verificato un calo anche per il numero di pagine viste, anche se meno marcato che per i contatti. La proiezione a fine 2007 indica il superamento delle 40.000 pagine viste.

I ricercatori coinvolti nelle task di Riselvitalia 2.1 sono stati invitati dal coordinatore a produrre anche articoli di tenore divulgativo, intendendo con questo termine testi non tanto finalizzati alla dimostrazione scientifica, quanto alla comunicazione ragionata dei risultati della Ricerca. Oltre a 8 articoli pubblicati singolarmente nell'arco di 5 anni, nel 2006 è stato realizzato un numero speciale sulle "biomasse legnose fuori foresta" (n. 128) che su 13 contributi ne conteneva 5 provenienti da studi effettuati nell'ambito di Riselvitalia 2.1. Il numero 139 di Sherwood è stato invece interamente dedicato ai risultati di Riselvitalia 2.1 e per questo contiene i contributi di tutte le *task* del sottoprogetto.

Oltre che per Sherwood, tra il 2006 e il 2007, sono stati realizzati 7 articoli di carattere divulgativo che sono stati pubblicati su "Agrifoglio", la rivista di divulgazione dell'Agenzia Lucana per lo Sviluppo Agricolo e due articoli su Forêt Entreprise.

Per permettere un contatto diretto tra ricercatori ed utenti sono stati organizzati, in esclusiva o in collaborazione con altri soggetti, convegni, seminari e corsi di formazione, nell'ambito dei quali sono state trasmesse conoscenze acquisite tramite Riselvitalia 2.1. Dall'inizio del sottoprogetto sono stati realizzati complessivamente 10 convegni, 5 seminari nei campi sperimentali e 15 corsi di formazione. A tali attività hanno partecipato complessivamente oltre 1.100 persone.

Come hanno operato le *task*

Il lavoro di ogni *task* è stato coordinato da chi scrive in qualità di coordinatore scientifico di Riselvitalia 2.1. In moltissimi casi le ricerche svolte sono state effettuate in impianti sperimentali seguiti dall'ISSel – CRA dislocati in varie località del centro-nord Italia.

Le attività di ricerca, in molti casi sono state realizzate grazie al coinvolgimento e alla partecipazione attiva di personale di alcune Regioni, Province, Comunità Montane o di altri enti territoriali.

Oggi, dopo 5 anni di ricerca e sperimentazione si può affermare che l'arboricoltura da legno per la produzione di legname di pregio con cicli medio-lunghi ha acquisito conoscenze importanti, sia nella progettazione che nella conduzione delle piantagioni. Nei nuovi impianti non solo sarà possibile evitare gli errori del passato, ma, come i primi risultati della sperimentazione sembrano confermare, si potranno integrare nello stesso appezzamento produzioni con cicli produttivi e assortimenti molto diversi con lo scopo di accrescere il reddito e differenziare il rischio finanziario. Tale prospettiva apre nuovi scenari e sprona la ricerca ad approfondire temi che potrebbero portare all'autonomia dal finanziamento pubblico di alcune tipologie d'impianti da legno.