

Task 2.4: Valorizzazione delle biomasse forestali residuali

2.4.1 Breve stato dell'arte e riferimenti alla valenza di innovazione scientifica, economica e sociale dell'azione (max 1 pagina)

Il consumo complessivo di cippato nel nostro Paese ad oggi è di 2,81 milioni di tonnellate di cui 0,7 milioni d'importazione (FAO, 2010). Il mercato di riferimento è rappresentato da 450 grandi centrali elettriche con potenza superiore al MW, da 86 impianti di teleriscaldamento di cui 18 in cogenerazione e da piccole reti di riscaldamento e caldaie per uso domestico, presenti quasi esclusivamente nel centro-nord Italia (AIEL, 2010). Tra le fonti di approvvigionamento della biomassa, un ruolo importante rivestono le piantagioni appositamente costituite e governate a ceduo a turno breve o medio (Short o Medium Rotation Coppice), gli scarti di colture agrarie (potature di oliveti e vigneti) e gli scarti di lavorazione del legno. Attualmente in Italia sono presenti circa 7.000 ha di SRC, e 5-600 ha di MRF prevalentemente ubicati nel nord Italia (Coaloe, 2014). La raccolta delle potature ha evidenziato costi ancora troppo elevati, per cui il ricorso all'utilizzo di tali residui è ancora problematico (Nati *et al.*, 2007). In questo contesto i residui derivanti da operazioni selvicolturali, quali i primi diradamenti (dove tutto il materiale viene cippato), i secondi diradamenti e il taglio del ceduo (dove gli scarti sono rappresentati da considerevoli quantità di cimali e ramaglia generalmente abbandonati in bosco), possono rappresentare una risorsa da valorizzare. Da un punto di vista operativo il sistema di lavoro generalmente impiegato è basato sull'allestimento delle piante in bosco, con sramatura e cimatura sul letto di caduta (sistema del legno corto). Per il recupero dei residui è necessario tornare in bosco e molto spesso tale operazione risulta economicamente non sostenibile. Un cambiamento del sistema di lavoro, esbosco della pianta intera ed allestimento all'imposto, offre la possibilità di effettuare il recupero degli scarti sul piazzale di lavorazione. Con l'adozione di tale sistema di lavoro è possibile ottenere come assortimenti, legna da ardere nei cedui, legname da opera in boschi di alto fusto e cippato dalle ramaglie e dai cimali. L'azione si propone di valorizzare la produzione integrata (cippato, legna da ardere, legname da lavoro), in cedui e in rimboschimenti di conifere. L'analisi del sistema di lavoro dell'albero intero, confrontato con quello del legno corto, consentirà di modellizzare le varie operazioni dell'utilizzazione garantendo migliori performance alle imprese di utilizzazione forestale secondo criteri di maggiore sostenibilità ed innovazione tecnologica.

2.4.2 Profilo ed esperienza dei proponenti e partecipanti in relazione all'attività (riportare anche max 5 pubblicazioni in totale) (max 1 pagina)

Task leader:

Stefano Verani - UO CREA-PLF. Nato a Rosignano Marittimo (LI) il 26/07/1953. Nel 1977 si laurea in Scienze Forestali presso l'Università degli Studi di Firenze; nello stesso anno consegue anche l'abilitazione all'esercizio della libera professione. E' ricercatore dal 1980. Svolge ricerche sulla meccanizzazione delle utilizzazioni forestali con particolare riferimento al taglio del bosco ceduo, ai diradamenti in piantagioni artificiali di conifere a rapido accrescimento, all'impiego di energie alternative, in particolare di biomasse lignocellulosiche, per uso energetico. Si occupa di ottimizzazione di cantieri operativi sperimentali e dimostrativi. Svolge anche attività di divulgazione per operatori e tecnici forestali. E' stato coordinatore del progetto sportello "Costituzione di una filiera energetica di autoconsumo" COFEA, finanziato dal MIPAAF. E' autore e coautore di oltre 170 pubblicazioni scientifiche e divulgative.

Partecipanti:

Giuseppe Pignatti - UO CREA-PLF. Ricercatore, Ph.D. Consegue la laurea in scienze forestali nel 1990 all'Università della Tuscia di Viterbo, nel 1996 il titolo di dottore di ricerca in arboricoltura da legno. Svolge l'attività di ricerca come ricercatore a T.I. dal 1996. Si occupa di ecologia forestale in

relazione all'arboricoltura da legno e di analisi del paesaggio agricolo e forestale, ha collaborato all'Inventario Forestale nazionale. Coordinatore di un progetto CREA sulle formazioni forestali nel territorio rurale (FORFAR). Autore di circa 80 pubblicazioni.

Giulio Sperandio - UO CREA-ING, (vedi Task 1.4).

Civitarese Vincenzo - UO CREA-ING, (vedi Task 1.6).

Pubblicazioni

- Costa C, Sperandio G, Verani S, 2014. Use of multivariate approaches in biomass energy plantation harvesting: logistics advantages. *Agric Eng Int: CIGR Journal Special issue*:71-79
- Marchi E, Picchio R, Spinelli R, Verani S, Venanzi R, Certini G, 2014. Environmental impact assessment of different logging methods in pine forest thinning. *Ecological Engineering*, 70, 429-436
- Picchio R, Sirna A, Sperandio G, Spina R, Verani S, 2012. Mechanized harvesting of eucalypt coppice for biomass production using high mechanization level. *Croatian journal of forestry engineering*, 1, 15-24.
- Verani S, Picchio R, Sperandio G, 2009 Una microfiliera legno-energia di autoconsumo in Italia Centrale. *Atti del III Convegno nazionale di selvicoltura* pp: 921-927. Taormina 16-19 ottobre 2009.

2.4.3 Obiettivi della task

- Caratterizzazione dendrometrica e stima del potenziale di biomassa ritraibile da piantagioni forestali di conifere (diradamenti) e di eucalitto (collegamento con la Task 5.1).
- Analisi dei cantieri forestali con studio dei tempi di lavoro e delle produttività in relazione ai due sistemi di lavoro adottati (legno corto e albero intero);
- Valutazione della convenienza economica dell'utilizzo dei residui dell'utilizzazione del ceduo e di diradamenti in popolamenti di conifere con il sistema di lavoro dell'albero intero (in collegamento con la Task 5.1).
- Valutazione dell'impatto ecologico del prelievo dei residui (sistema dell'albero intero) rispetto al loro rilascio sul terreno (sistema del legno corto).
- Modellizzazione del cantiere ove viene applicato il sistema dell'albero intero.

2.4.4 Descrizione delle attività che saranno sviluppate nella task

Linea 1: *Coltivazioni*. L'attività consisterà nell'effettuazione di rilievi atti alla determinazione della reale massa ricavabile, per unità di superficie, da cedui di eucalitto di età diversa e da piantagioni di conifere da sottoporre a diradamento presenti nell'azienda del CREA-PLF di Roma Casalotti. L'attività di campo consisterà nel rilievo, in aree di saggio scelte in maniera casuale, dei principali parametri dendrometrici (diametro a 1,30 m, altezza totale di un campione di piante atto alla determinazione della curva ipsometrica etc.) ed alcuni parametri ecologici (luce, umidità, temperatura) caratterizzanti il popolamento. Per una massima precisione nella determinazione delle aree di saggio ed altezze sarà utilizzato il telemetro "VERTEX" di ultima generazione. In due aree rappresentative del ceduo di eucalitto sarà effettuata una spollonatura sulle ceppaie al fine di verificare la produzione di biomassa in relazione ad un numero di polloni predeterminato, e all'età di taglio. Sul ceduo di eucalitto (Medium Rotation Coppice) sarà effettuato un taglio a raso, mentre sui popolamenti di conifere sarà effettuato un diradamento cauto, tendenzialmente basso (silvosistemico). L'intensità del prelievo sarà determinata in funzione delle condizioni fitosanitarie del popolamento e comunque non sarà inferiore al 20% in numero di piante.

Linea 2: *Utilizzazione forestale*. Verranno monitorati i cantieri forestali sperimentali nel ceduo di eucalipto e nei popolamenti di conifere, attivati all'interno della superficie boscata del CREA-PLF previa richiesta di autorizzazione al taglio all'ente gestore. Durante le operazioni boschive che riguarderanno i sistemi di lavoro del legno corto e dell'albero intero, saranno registrati i tempi operativi di ogni fase e saranno determinate, mediante pesatura/cubatura, le quantità ricavate, sia per l'assortimento principale (legna da ardere per l'eucalipto, legname da opera per le conifere) sia per l'assortimento secondario (cippato). I tempi di lavoro saranno rilevati con cronotabella a 4 cronometri (tre parziali ed un totalizzatore) con ripartizione centesimale. Il confronto dei sistemi di lavoro sarà valutato mediante l'analisi dei risultati dell'elaborazione dei tempi di lavoro registrati; quella economica ed energetica mediante la redazione di due specifici bilanci.

Linea 3: *Analisi della sostenibilità economica*.

L'analisi della sostenibilità economica verrà effettuata in relazione all'organizzazione dei cantieri forestali, al sistema di lavoro adottato e al tipo di assortimento finale ottenuto. A tale scopo verranno monitorate le attività in bosco e rilevati tutti gli elementi tecnico-economici che concorrono alla determinazione del costo di produzione unitario della biomassa ottenibile. L'attività verrà svolta in collegamento con la Task 5.1.

Linea 4: *Analisi dell'impatto ecologico*. La linea di studio prevede la definizione di un piano sperimentale per effettuare il confronto tra i due sistemi di lavoro: legno corto e albero intero. I cimiali e la ramaglia derivanti dall'applicazione del sistema del legno corto saranno rilasciati all'interno di un'area, nelle interfile del popolamento. Su tale area e sulle altre (dove non è rilasciata la ramaglia) saranno effettuati i rilievi per verificare l'impatto ecologico e saranno poste a confronto con le aree testimone. L'analisi dell'impatto ecologico, sarà effettuata negli anni successivi al taglio, all'interno di transect. Saranno determinate alcune variabili ecologiche d'interesse più rilevante per la gestione forestale, quali, ad esempio, eventuali disturbi sugli orizzonti superficiali del suolo (secondo la metodologia del LIRO-Nuova Zelanda, Mc Mahon 1995), l'effetto sulla flora del sottobosco (analisi di diversità attraverso indici quantitativi e di alcuni parametri ecologici di base come temperatura, luce, umidità), eventuali fenomeni di ruscellamento (analisi qualitative). L'attività prevede anche l'impiego di mezzi di esbosco a basso impatto ambientale (ad esempio canalette).

Linea 5: *Modellizzazione del cantiere*

I tempi di lavoro e i flussi di materiale prodotto saranno analizzati con tecniche di analisi multivariata al fine di determinare una modellizzazione del cantiere in funzione delle variabili presenti per i due sistemi di lavoro adottati. Sarà inoltre valutata l'opportunità di costruire tavole di cubatura dei cedui di eucalipto gestiti come MRC, anche integrando i dati raccolti con indagine bibliografica. Sono previste visite a cedui utilizzati in maniera tradizionale (sistema del legno corto), al fine di valutare l'entità del rilascio dei residui delle utilizzazioni nelle diverse condizioni stazionali (infrastrutturali) e di specie forestali.

2.4.5 Descrizione degli output della task (deliverable)

D.2.4.1: Output dell'attività sulla linea 1: Caratterizzazione dendrometria di popolamenti di eucalipto e conifere e disegno sperimentale.

D.2.4.2 Output dell'attività sulla linea 2: Report sui due bilanci dell'utilizzazione.

D.2.4.3 Output dell'attività sulla linea 3: Pubblicazioni scientifiche

D.2.4.4 Output dell'attività sulla linea 4: Pubblicazioni scientifiche

D.2.4.5 Output dell'attività sulla linea 5: Pubblicazioni scientifiche

2.4.6 Articolazione temporale delle attività e dei deliverable previsti nella task(Gantt)

		Attività	Deliverable
Quadrimestri	1	- rilievi nelle formazioni forestali	D.2.4.1
	2	- rilievi nelle formazioni forestali	D.2.4.1
	3	- rilievi nelle formazioni forestali - impostazione dei cantieri sperimentali	D.2.4.1
	4	- realizzazione cantiere forestale e rilievo tempi di lavoro	D.2.4.1
	5	- gestione e monitoraggio dei cantieri forestali	D.2.4.1
	6	- analisi dei diversi sistemi di lavoro e della relativa tecnologia impiegata - confronto con cantieri forestali tradizionali	D.2.4.2
	7	- elaborazione dati cantiere forestale	D.2.4.2
	8	- valutazione dell'impatto ecologico	D.2.4.4
	9	- valutazione tecnica ed economica dei processi di filiera delle produzioni di biomasse; - valutazione dell'impatto ecologico	D.2.4.3
	10	- confronto con cantieri forestali tradizionali	D.2.4.3
	11	- valutazione dell'impatto ecologico	D.2.4.4
	12	- valutazione tecnica ed economica della produzione di biomasse - confronto con cantieri forestali tradizionali	D.2.4.3
	13	- modellizzazione dei cantieri	D.2.4.5
	14	- modellizzazione ed ottimizzazione dei cantieri	D.2.4.5
	15	- Attività finale di disseminazione dei risultati	D.2.4.3, D.2.4.4, D.2.4.5

2.4.7 Risultati attesi, ricadute e benefici, ostacoli prevedibili ed azioni correttive

Applicazione di sistemi e mezzi di lavoro atti a garantire in termini tecnico-economici ed energetici il recupero di residui delle utilizzazioni forestali, da impiegare per scopi energetici, di piantagioni di eucalipto e di conifere.

Sistemi di valutazione ex-ante delle utilizzazioni per la pianificazione forestale.

Valorizzazione commerciale del legname di conifere derivante da rimboschimenti e da ceduo di eucalipto.

Il principale ostacolo all'azione è rappresentato dalla riforma in atto del CREA che potrebbe portare alla dismissione del CREA-PLF di Roma Casalotti. Nel caso si verificasse tale eventualità l'attività sarà effettuata in aree limitrofe e su soprassuoli confrontabili ed ugualmente rappresentativi per le finalità dell'azione.

Un altro ostacolo potrebbe derivare dall'impossibilità di ottenere l'autorizzazione al taglio da parte dell'ente gestore. Anche in questo caso, l'attività verrà svolta in aree limitrofe secondo le modalità esposte sopra.

2.4.8 Piano di sfruttamento e divulgazione dei risultati

I risultati saranno divulgati con pubblicazioni scientifiche su riviste di settore e possibilmente durante più giornate di carattere divulgativo (workshop, giornate di studio ecc.), organizzate in concomitanza con il lavoro di utilizzazioni forestali.

2.4.9 Tabelle delle richieste finanziarie per singola azione

Tabella 2.4.9.1: Attrezzature tecnico-scientifiche di cui si richiede il finanziamento.

Tabella 2.4.9.2: Richiesta complessiva di finanziamento per la task.