



Reg. CE 1305/13

Programma di Sviluppo Rurale della Regione Toscana 2014/2020

Bando Multimisura per Progetti Integrati di Filiera Annualità 2015 - PIF FOGLIE



Sottomisura 16.2

“Sostegno a progetti pilota e di cooperazione”



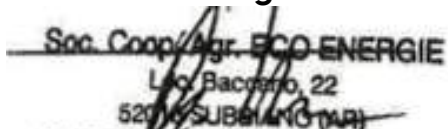
PROGETTO RICACCI

**Recupero Innovativo Carbonizzazione e Attivazione di
Certificazione “energetico-forestale” Coordinata e Inclusiva**

Relazione Conclusiva di Progetto



Il Capofila

**Soc. Coop. Eco-Energie
Simone Baglioni**


Soc. Coop. Agr. ECO-ENERGIE
Via Baccano, 22
52018 SUBBIANO (AR)
Cod. Fisc. e Partita IVA: 02089110514

Il Tecnico

Dott. For. Giovanni Alessandri

PROGETTO SOTTOMISURA 16.2

PSR 2014-2020 della Regione Toscana

Annualità 2015

Titolo progetto PIF di riferimento	FOGLIE Filiera Organizzata del Gruppo Legname Innovativo ed Energia
------------------------------------	---

Titolo e acronimo progetto sottomisura 16.2	RICACCI RECUPERO INNOVATIVO CARBONIZZAZIONE E ATTIVAZIONE DI CERTIFICAZIONE "ENERGETICO-FORESTALE" COORDINATA E INCLUSIVA
--	---

PREMESSA

Il progetto ha trattato alcune problematiche della filiera legno-bosco-energia con un approccio scientifico completamente innovativo per il settore d'impiego. RICACCI si è articolato in più azioni per realizzare due sottoprogetti legati fra loro poiché importanti per l'adattamento climatico e la sostenibilità ambientale, in un'ottica di economia circolare. In particolare con il progetto si sono sviluppati dei modelli atti a favorire l'approvvigionamento e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili, sottoprodotti, materiali di scarto e residui e altre materie grezze non alimentari ai fini della bioeconomia. Inoltre, è stato definito un modello per il miglioramento delle prestazioni economiche delle imprese forestali, per incoraggiarne la ristrutturazione e l'ammodernamento, in particolare per aumentare la quota di mercato e l'orientamento verso nuovi potenziali acquirenti, nonché la diversificazione delle attività. I due sottoprogetti sviluppati sono i seguenti:

1. La **sperimentazione per la prima volta in Toscana della certificazione BIOMASS PLUS secondo la norma ISO 17225** per i biocombustibili legnosi (cippato e legna da ardere).
2. La **progettazione e realizzazione di un prototipo di forno mobile per la carbonizzazione** del legno certificato PEFC.

Nei due sottoprogetti vi sono temi mai affrontati e pertanto il progetto può essere considerato pioniere riguardo alle finalità preposte in fase iniziale. Le esperienze di tutti i partner coinvolti, per le diverse attività di RICACCI, sono state il punto di riferimento per la verifica della bontà progettuale, poiché ciascun partner ha avuto un ruolo ben definito in base alle sette fasi così riassunte:

- Fase 1 - Accordo di cooperazione tra gli operatori proponenti;

- Fase 2 - Approfondimento, indagini conoscitive e di fattibilità, analisi delle aree di lavoro e definizione delle specifiche tecniche con progettazione delle idee prototipali e progettuali;
- Fase 3 - Realizzazione progettuale e sperimentazione funzionale del prototipo;
- Fase 4 - Sperimentazione e verifica con validazione del sistema funzionale e realizzazione di nuove produzioni;
- Fase 5 - Ampliamento dell'accordo di cooperazione tra i vari attori della filiera e indagini di mercato;
- Fase 6 - Organizzazione della possibile logistica commerciale e di certificazione di processo o prodotto;
- Fase 7 - Divulgazione dei risultati del progetto.

Obiettivi del sottoprogetto “Prototipo forno mobile per carbonizzazione PEFC”:

- Aumentare l'efficienza del processo e la qualità del prodotto carbone vegetale con lo studio di un prototipo meccanico di forno mobile, dando la possibilità di riaprire una filiera forestale tipica della tradizione italiana;
- Miglioramento dell'ergonomia e delle condizioni di lavoro dei carbonai (riduzione del 50% del tempo necessario nell'arco delle 24 ore continuative) ed aumento nella produttività di carico e scarico della carbonaia (oltre il 30%);
- Aumento dell'efficienza di produzione con un trend realistico del 35-40% in massa (riferita al secco);
- Diminuzione delle esternalità negative della carbonizzazione, attraverso raccolta dei percolati catramosi e diminuzioni dei fumi, grazie alla maggiore efficienza di combustione;
- Diversificazione del prodotto in funzione delle pezzature e delle specie legnose e indirizzato a diversi mercati, anche con notevoli positivi risvolti economici dopo adeguata caratterizzazione ed immissione nel processo di certificazione.

Obiettivi del sottoprogetto per la sperimentazione della certificazione BIOMASS PLUS secondo la norma ISO 17225 per i biocombustibili legnosi:

- Rafforzamento sotto il profilo economico, organizzativo, qualitativo e ambientale della presenza di produttori di biomasse altamente qualificati e professionali a livello della Regione Toscana.
- Diffusione per la prima volta in Toscana del nuovo schema di certificazione di processo per biocombustibili legnosi, quali legna da ardere e cippato, in rispondenza a quanto previsto dalla norma tecnica di riferimento ISO 17225, in modo da garantire una maggiore riconoscibilità della qualità, sostenibilità e provenienza locale del prodotto;
- Realizzazione di una filiera foresta-legno-energia certificata e tracciabile;
- Fornitura di un valido strumento per la gestione della logistica delle fasi produttive per l'ottenimento di un prodotto certificato, avvalorato da un sistema di etichettatura dei lotti di prodotto;
- Professionalizzazione e coordinamento tecnico delle imprese boschive;
- Strutturazione delle imprese forestali produttrici di biocombustibili legnosi, favorendo lo sviluppo e la realizzazione di piattaforme logistiche e l'aggregazione tra imprese;
- Creazione di un “modello toscano” replicabile di impresa forestale certificata.

PARTENARIATO DEL PROGETTO

SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA ECO-ENERGIE

La Soc. Coop. Agricola Eco-Energie nasce nel 2011 nel Casentino in Provincia di Arezzo, con il progetto di valorizzare la risorsa boschiva, tutelando la natura, e dando delle opportunità di lavoro importanti per l'area. L'idea della costituzione della Coop è di un insieme di imprenditori, con elevata esperienza, operanti nel settore da molti anni, con la volontà di estendere la loro attività nel settore della green economy e con l'obiettivo di sviluppare una rete di forze locali. Lo scopo è anche quello di tenere viva un'antica attività come quella della selvicoltura, cercando di valorizzarla con una visione più ampia e moderna in modo da poter far esprimere le sue potenzialità. Lo Spirito della Cooperativa Agricola Eco-Energie è lo sviluppo integrato, sostenibile ed equilibrato del territorio. Tutto questo in un'ottica di "auto-sviluppo", l'unico modo con cui possa essere garantita una reale crescita sociale ed economica, che duri nel tempo e che metta radici solide e stabili per il futuro. Operare per la realizzazione e lo sviluppo dell'intera filiera del legno rappresenta per Eco-Energie un ambizioso quanto irrinunciabile progetto. La filiera del legno, infatti, può rappresentare una grande risorsa per l'economia di un territorio in generale e per il Casentino in particolare che, per ragioni storiche e per vocazione naturale, ha da sempre uno stretto legame con il bosco e con la trasformazione dei suoi prodotti. La Cooperativa Eco Energie è in grado di sviluppare interamente la filiera bosco-legno-energia, realizzando quel collegamento diretto tra produttore e consumatore che è sinonimo di qualità, fiducia, produttività sostenibile. La Cooperativa lavora nel bosco e da questo ricava vari prodotti partendo dai pali per uso agricolo, fino alla produzione di legna da ardere e con gli scarti delle lavorazioni ricava il cippato per produrre energia pulita. L'allarme clima chiama l'agricoltura a nuove sfide e opportunità, proprio in funzione dell'azione di presidio del territorio. Il ruolo dell'impresa agricola-forestale in campo energetico s'inserisce nel quadro dei servizi di natura ambientale. Questi servizi richiedono l'adozione di strumenti capaci di valorizzare, meglio e più chiaramente, il ruolo multifunzionale. A livello comunitario, infatti, l'impiego di biomasse vegetali (agricole e forestali), lo sfruttamento degli scarti della lavorazione agricola e l'utilizzo dei residui agricoli, sono considerati modelli privilegiati di produzione di energia rinnovabile. La Cooperativa Eco-Energie è in grado di produrre tutte le diverse categorie qualitative di cippato (classi A1, A2 e B secondo la Norma UNI EN 14961). Il materiale prodotto dagli scarti del lavoro forestale in un ciclo completo, è idoneo per tutti i tipi d'impianti di piccola taglia di riscaldamento ma anche per gli impianti di cogenerazione. Nello specifico l'azienda si occupa delle seguenti attività: taglio del bosco, interventi forestali, produzione e vendita di legna da ardere, paleria, produzione e vendita di cippato, potature e gestione del verde, realizzazione e gestione d'impianti per la produzione di energia termica ed elettrica da fonti rinnovabili. La Cooperativa ha oltre 20 operai specializzati e sta diversificando negli anni le proprie attività. Gestisce un impianto di teleriscaldamento a biomasse forestali a Rassina nel Comune di Castel Focognano (AR). La cooperativa ha partecipato a un progetto d'innovazione realizzato con la misura 124 del PSR della Regione Toscana asse IV Leader relativo al recupero e valorizzazione delle biomasse agricole di scarto, finanziato dal GAL Consorzio Appennino Aretino dal Titolo NET CASE ed è capofila

del Progetto RICACCI, dove ha ottenuto, per prima in Toscana, la certificazione BIOMASS PLUS secondo la norma ISO 17225.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA TUSCIA - VITERBO - DAFNE

L'Università degli Studi della Tuscia – Viterbo, rappresenta per il centro Italia un punto di riferimento nella ricerca agricola, forestale, economica ed energetica. Il Dipartimento DAFNE, in particolare, è impegnato nella ricerca agricola, forestale e bioenergetica. In questi macro settori, il DAFNE è stato ed è capofila o partner di numerosi progetti regionali, nazionali, europei ed internazionali. Nell'ultima valutazione nazionale della ricerca (VQR: "Valutazione nazionale Qualità della Ricerca") è stato uno dei primi dipartimenti d'Italia per questi specifici settori. Oltre alle specificità nel campo della ricerca, il ruolo di questo dipartimento è assai più rilevante nel campo della formazione ed istruzione nei settori delle Scienze Agrarie ed Ambientali e nel settore delle Scienze Forestali e Naturali. Questa attività, oltre alla filiera completa dell'istruzione universitaria, si esplica anche con la partecipazione attiva di questo dipartimento ad eventi informativi territoriali, nazionali ed internazionali, con l'organizzazione e svolgimento di corsi di formazione a livello di operatori, tecnici, tecnici laureati e funzionari nei settori specifici di interesse agro-forestale ed energetico. Il gruppo di lavoro che si è occupato del progetto ha avuto come responsabile scientifico il Prof. Rodolfo Picchio, PhD in meccanizzazione forestale, Professore Associato presso l'UNITUS, docente di Utilizzazioni forestali, Approvvigionamento di biomasse, Misure e Tecnologie Forestali, Cantieri forestali. La sua attività di ricerca, validata dalle sue pubblicazioni, copre un'ampia gamma di operazioni con macchine di grandi e piccole dimensioni di raccolta e di utilizzo del legno, sia a fini strutturali, sia energetici, avendo sempre come fine ultimo la tutela ambientale e la sostenibilità delle attività. Come valore aggiunto nella valorizzazione delle biomasse legnose si propone di: valutare i metodi e ricercare nuovi orientamenti di efficienza delle filiere produttive, in relazione agli standard europei di certificazione di processo e prodotto; promuovere le buone pratiche di valorizzazione delle biomasse prodotte per migliorare le caratteristiche produttive e di sostenibilità delle filiere corte. Come valore aggiunto nelle operazioni forestali si propone di: valutare i metodi e ricercare nuovi orientamenti operativi, in relazione alle linee guida e agli obiettivi ambientali ed ecologici attuali; promuovere le buone pratiche di ergonomia per migliorare le condizioni di lavoro degli operatori del settore. Nell'ambito specifico delle biomasse di origine vegetale a fini energetici ha partecipato a numerosi progetti, sia come partner sia come coordinatore, in particolare nello specifico un'azione Cost (progetto europeo), due progetti MIPAAF riguardanti le filiere energetiche, due progetti MIUR denominati PRIN, due PSR Mis. 124 (come coordinatore) e due come partner. Ha organizzato numerosi eventi convegnistici e dimostrativi riguardanti le filiere energetiche a biomasse legnose, sia di carattere internazionale, sia nazionale e regionale, con ottica scientifica o tecnica. E' autore di oltre 120 pubblicazioni tecnico-scientifiche di cui almeno 50 strettamente attinenti il settore delle biomasse legnose ad uso energetico. Nell'ambito specifico delle nuove proposte applicative per la carbonizzazione delle biomasse legnose con carbonaie mobili è stato coordinatore di due progetti. Un progetto finanziato nell'ambito del PSR Lazio 2007/2014, Mis. 124 dal titolo: "Processo di valorizzazione del cippato agroforestale" che aveva come obbiettivo l'incremento del valore economico del cippato, attraverso un utilizzo razionale dei sottoprodotti e una differenziazione della produzione. Un secondo progetto finanziato nell'ambito del

PSR Campania 2007/2014, Mis. 124 dal titolo: "Trasferimento di innovazioni nella filiera corta per la produzione, raccolta ed uso di legna da boschi cedui e SRF a fini energetici", che ha avuto tra gli obiettivi un incremento della competitività delle ditte boschive attraverso l'introduzione di nuove tecnologie ed innovazioni di prodotto e di processo.

NEXT TECHNOLOGY TECNOTESSILE (NTT)

E' una società di ricerca e servizi, con sede a Prato, che opera da oltre 30 anni mettendo a disposizione delle imprese le proprie competenze tecnico-scientifiche ed i propri laboratori al fine di affrontare le problematiche della ricerca e del trasferimento tecnologico nell'industria manifatturiera, in particolare nei settori tessile-moda e meccanotessile. Negli ultimi anni ha condotto a termine con successo progetti d'integrazione tra meccanica e agricoltura, nei settori della produzione della fibra da canapa, nella raccolta di banane, nella potatura di ulivi, della decortica del sughero, nella potatura di castagni e nelle operazioni colturali della castanicoltura. NTT è stata costituita a Prato nel 1972, in applicazione della legge 1089 del 25/10/1968 che istituiva il fondo per la ricerca applicata. Il capitale sociale è detenuto per il 60% da aziende tessili e meccano-tessili italiane e per il restante 40% dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. NTT, con i propri servizi e l'esperienza maturata nella realizzazione di progetti d'innovazione svolti con le imprese e in partnership con centri di ricerca nazionali ed europei, propone alle imprese idee progettuali, tecnologicamente avanzate concretamente applicabili al contesto produttivo aziendale e alle continue sfide imposte dai mercati. NTT è attivamente impegnata, come partner, nella realizzazione di progetti di ricerca svolti con le imprese, facendo da interfaccia tra il mondo della produzione e il mondo della ricerca istituzionale per favorire la diffusione della conoscenza e il trasferimento di tecnologie. Le aree di competenza della società si riferiscono a:

- progettazione meccanica di dispositivi, macchine e sistemi;
- sperimentazione di macchine e processi, con il supporto interno dei laboratori tecnologico chimico;
- formazione di tecnici e specialisti;
- integrazione e sviluppo di tecnologie informatiche, applicazioni CAD, automazione e il controllo di processi produttivi e di macchine;
- il testing sui prodotti e sui prototipi.

NTT ha maturato esperienza pluriennale nella programmazione e gestione di progetti di ricerca multidisciplinari, con la partecipazione d'imprese industriali, enti di ricerca ed università. La società è dotata di laboratori per la ricerca e impianti pilota innovativi sperimentali, riguardanti le seguenti tecnologie: irraggiamento, nuovi materiali e modifica delle superfici, ingegneria, calcolo strutturale e prototipazione rapida, ambiente, funzionalizzazione di prodotto e comfort, materiali fotocatalitici. I laboratori sono in grado di fornire:

- supporto nella sperimentazione di soluzioni innovative, sfruttando la propria capacità di conciliare le competenze nelle analisi chimico-tecnologiche con le competenze tecnico-specialistiche del personale ricercatore;
- costruzione, in collaborazione con il cliente, di metodologie di analisi sperimentali ad hoc;
- esecuzione di prove di laboratorio per il controllo di prodotto e per il monitoraggio dell'andamento dei processi produttivi;
- esecuzione di prove di lavorazione con gli impianti pilota.

Le linee di ricerca condotte da NTT si concentrano su due fronti: da una parte l'innovazione del settore tessile nei comparti tradizionali della moda, dall'altro proponendo nuove applicazioni e diversificazioni. L'obiettivo primario di NTT è di supportare le imprese della filiera tessile-abbigliamento nel cambiamento: il passaggio da un'innovazione di tipo incrementale all'introduzione d'innovazioni radicali richiede il sostegno di strutture altamente specializzate, in grado di integrarsi con le specificità organizzative dell'impresa per la realizzazione di nuovi prodotti e lo sviluppo di nuove tecnologie. A tale fine la società offre, inoltre, alle imprese, servizi di supporto quali: formazione, informazione scientifica e tecnologica, animazione territoriale, nonché percorsi di accompagnamento alla ricerca cooperativa nazionale ed europea. NTT ha partecipato con il Consorzio Canapone, al progetto ARSIA "Azione pilota relativa alla coltivazione, trasformazione e commercializzazione della canapa a scopi produttivi e ambientali: sviluppo della filiera agroindustriale della canapa da fibra in Toscana" 2004-2006. NTT ha collaborato con alcune aziende nell'ambito del progetto a valere sul Bando "RT Aiuti allo sviluppo precompetitivo 2008" denominato "Nuova macchina modulare polifunzionale per impiego agricolo e edilizio", finalizzato alla realizzazione di un prototipo di macchina modulare e polifunzionale, completa per la raccolta e trasporto di caschi di banane, e per la potatura di olivi. NTT ha inoltre collaborato con altre società completando due progetti POR CREO FESR 2007-2013 Linea d'intervento 1.3B: nel novembre 2010 il progetto "BOOM - Studio e progettazione di un'attrezzatura per l'assemblaggio e la saldatura automatica di parti strutturali complessi di componenti di macchine per movimento terra" e nel novembre 2011 il progetto "HANDYCORK - Studio e progettazione di utensili portatili per la raccolta del sughero". NTT ha svolto attività di consulenza per il progetto "HANDYCORK 2012 realizzazione di prototipi di utensili per la raccolta del sughero" ancora a valere sui fondi POR FESR 2007-2013, Linea di Intervento 1.3.b "Aiuti alle PMI per l'acquisizione di Servizi Qualificati". NTT ha compiuto attività di consulenza per il progetto "Agritrack studio e sviluppo di un nuovo trattore cingolato polifunzionale ecocompatibile per vigneti con colture ad alta densità e per la raccolta di piccoli frutti", finanziata nel POR FESR 2007-2013, Linea di Intervento 1.3.b "Aiuti alle PMI per l'acquisizione di Servizi Qualificati". Negli ultimi anni la NTT è stata partner scientifico di diversi progetti realizzati con il PSR 2007-2013 della Regione Toscana mediante la misura 124, fra i quali ricordiamo: RAFFICA, BIOCASPO E PRIME.

L'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA - TESAF

L'attività del Dipartimento TESAF dell'Università degli Studi di Padova è fortemente orientata allo studio, all'efficace gestione e all'uso sostenibile delle risorse rinnovabili agricole e forestali ed è fondata su tradizionali basi di eccellenza qualitativa, di collaborazioni interdisciplinari e di partnership finalizzate alle produzioni di risultati tangibili. Gli ambiti disciplinari del Dipartimento TESAF spaziano dai singoli organismi agli ecosistemi naturali e gestiti, dai sistemi naturali a quelli agricoli e paesaggistici e dalla conservazione delle risorse al loro utilizzo allo scopo di fornire, in modo sostenibile, un flusso di beni e servizi ai consumatori e alla società mediante le filiere di approvvigionamento. All'interno del Dipartimento TESAF dell'Università degli Studi di Padova è presente il Gruppo di ricerca in operazioni forestali il cui ambito di attività include gli aspetti dell'ingegneria forestale (incluse le infrastrutture, le macchine e i metodi operativi per le varie pratiche forestali, la pianificazione, la gestione e la modellazione dei sistemi di

approvvigionamento, lo studio del lavoro forestale e della produttività del lavoro, la logistica, l'interfaccia tra le operazioni forestali e la protezione ambientale e la produzione di energia da prodotti legnosi. L'attività del Gruppo di ricerca in operazioni forestali è condotta a livello di ricerca e sviluppo, di assistenza e collaborazione con imprese, enti e società pubbliche e private, italiane e straniere. Il Gruppo di ricerca in operazioni forestali lavora in stretta sinergia con il Laboratorio Analisi Biocombustibili dello stesso Dipartimento TESAF che a partire dal 2011 si pone come uno dei riferimenti nazionali per le imprese del settore per l'analisi della qualità dei biocombustibili legnosi di origine forestale (in particolare cippato, legna da ardere e pellet). Si riporta un breve elenco dei progetti più significativi relativamente al progetto RICACCI: Progetto Prosecco - Produzione, sostenibile di energia da combustione e di compost (Misura 124 PSR 2007-2014 Regione del Veneto); Progetto NEWFOR (Spazio Alpino 2007-2014); Progetto Climate Fit-Forests (Marie Curie IRSES Action, Settimo Programma Quadro). Stefano Grigolato, coordinatore scientifico del Sottoprogetto della certificazione BIOMASS PLUS di RICACCI, si laurea nel corso dell'anno accademico 2001/2002 in Scienze Forestali ed Ambientali presso l'Università degli Studi di Padova discutendo la tesi di laurea Simulation Study of a Seedling Packing Machine to Improve the Logistic in a Forestry Nursery. Nel 2006 consegue il titolo di Dottore di Ricerca in Tecnologie Meccaniche dei Processi Agricoli e Forestali discutendo la tesi di dottorato in Logistica dell'approvvigionamento di residui delle utilizzazioni forestali a fini energetici in ambiente alpino. Nel 2007 ha preso servizio come Ricercatore (Agr09) presso la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Padova, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, dal 2014 è Professore associato presso lo stesso Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali. L'attività scientifica affronta argomenti relativi principalmente alle tecnologie meccaniche applicate alle operazioni forestali e a quelle di soccorso in ambiente forestale e montano, alla logistica dei trasporti applicata alla valorizzazione delle biomasse forestali e residui agricoli e alla modellizzazione nella lavorazione industriale del legno. L'attività scientifica è documentata dalla produzione di oltre 20 pubblicazioni su riviste internazionali e oltre 30 lavori su riviste nazionali scientifiche e tecniche. Per quanto riguarda l'attività didattica, gli insegnamenti rientrano nel settore scientifico disciplinare AGR 09. Tra il 2006 e il 2008 ha svolto attività didattica presso il Corso di Laurea in Tecnologie e Industrie del Legno dell'Università degli Studi di Padova. Nell'anno accademico 2009/2010 è stato titolare dell'insegnamento di Meccanica e Meccanizzazione Forestale nella Facoltà di Agraria dell'Università Politecnica delle Marche. Nell'anno accademico 2010/2011 è stato titolare dell'insegnamento di Lavorazioni Industriali del Legno presso ancora presso l'Università degli Studi di Padova. Dall'anno accademico 2011/2012 è titolare dell'insegnamento di Logistica e Viabilità Forestale per il Corso di Laurea magistrale in Scienze Forestali e Ambientali cui, a partire dall'anno accademico 2015/2016 del corso Forest operation e del corso Forest exploitation del Corso di laurea in Forest science in lingua veicolare. A partire dal 2009 è stato inoltre impegnato in attività didattica all'interno del Programma Teaching Mobility presso l'Università di Ljubljana e la University of Natural Resources and Life Sciences di Vienna. Nel 2012 e 2013 ha partecipato in qualità di docente alla International Summer School in Integrated Rural Road Network Re-engineering (Jezerko, Slovenia) all'interno dei Lifelong Learning Programme.

AZIENDA AGRICOLA SIMONE BAGLIONI

E' un'azienda di 19.81.23 ettari, con terreni parte in proprietà e parte in affitto, prevalentemente con giacitura collinare, situata nei Comuni di Subbiano e Arezzo in Provincia di Arezzo. La sede aziendale e la prevalenza della superficie ricadono nel Comune di Subbiano, all'interno del GAL Appenino Aretino. Le attività prevalenti sono la viticoltura (ha 00.60.16) e l'olivicoltura (ha 04.08.60 con Cultivar Frantoio e Agogia); sono prodotte in azienda 12 – 15 tonnellate di olive, pari a 1.900 - 2.000 kg di olio extravergine di oliva IGP Toscana; circa 13 ettari di bosco ceduo quercino completano la base produttiva dell'azienda. Le tare e incolti ammontano a circa 2 ha. L'azienda gestisce direttamente il taglio del bosco aziendale e svolge anche l'attività di vendita di legna da ardere acquistando direttamente legname o parti di bosco da tagliare a terzi. Ogni anno l'azienda commercializza 1.000 - 1.200 tonnellate di legna da ardere. L'azienda si è dotata di attrezzature che le consentono di affrontare un salto tecnologico e organizzativo nella produzione di materiali legnosi, tra cui il cippato, non solo nel proprio ambito aziendale, ma anche operando localmente su boschi di terzi. L'interesse a definire soluzioni tecnologiche e logistiche per l'utilizzazione di scarti di potature di viti e olivi e cascami di lavori selvicolturali, ha portato l'azienda a partecipare a un Progetto d'innovazione sulla Mis. 124 del PSR della Regione Toscana denominato NET-CASE. L'azienda ha molte attrezzature meccaniche e forestali: trattori, escavatori, autocarri, carrelli, sega a spacco per legna, attrezzature varie per la lavorazione della legna, cippatori, atomizzatori, coltri, estirpatori ecc., per la lavorazione di varie colture. Simone Baglioni è il proprietario e conduttore dell'azienda ed è un imprenditore agricolo professionale (IAP). Con il PIF FOGLIE è stata acquisita nuova attrezzatura forestale.

AIEL - ASSOCIAZIONE ITALIANA ENERGIE AGROFORESTALI

AIEL - Associazione Italiana Energie Agroforestali è un'associazione nazionale no-profit, promossa dalla Confederazione Italiana Agricoltori, fondata nel 2001 che ha come fine la promozione e la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili di origine agricola e forestale e lo sviluppo del loro utilizzo per fini civili e industriali. In particolare l'associazione si prefigge di diffondere la conoscenza delle più moderne tecnologie per la coltivazione, raccolta, lavorazione e trasformazione delle colture agricole e forestali da destinare alla produzione di energia, comprese le più efficienti modalità di produzione e distribuzione di energia ottenuta dalle colture energetiche. AIEL opera per l'aggregazione dell'offerta di prodotti derivanti da colture a destinazione energetica, anche attraverso la promozione di accordi di filiera ed altri strumenti di contrattazione collettiva e per promuovere presso i consumatori ed utenti la conoscenza dei vantaggi ambientali, economici e sociali dell'uso a fini energetici dei prodotti agricoli e forestali nonché la conoscenza delle opportunità offerte dalle norme e dai provvedimenti vigenti. AIEL è impegnata a valorizzare il ruolo degli imprenditori agricoli e forestali che intendono impegnarsi nel settore agrienergetico e favorire l'impiego delle energie rinnovabili nell'intero settore produttivo nazionale, comunitario e internazionale come concreta opportunità d'impresa.

Attività principali:

- attività di ricerca attraverso i propri project manager e i membri del Gruppo Tecnico Scientifico;
- promozione e coordinamento di studi scientifici per il miglioramento delle conoscenze;

- promozione delle agrienergie a diversi livelli;
 - Messa a punto di strumenti per lo scambio di informazioni tra le professionalità di settore (libri, riviste, siti internet, ...);
 - organizzazione di corsi di formazione, forum, seminari, convegni, visite studio, fiere del settore;
 - organizzazione e partecipazione a manifestazioni ed eventi fieristici per diffondere un modello di impiego sostenibile delle energie agroforestali;
 - supporto tecnico a Enti privati e pubblici nella progettazione di filiere agri-energetiche;
 - continuo aggiornamento sulle opportunità economiche e gli strumenti finanziari disponibili;
 - valutazioni tecnico-economiche di filiere e analisi dei costi, dei benefici e degli investimenti in un'ottica privata, pubblica e mista;
 - individuazione e strutturazione dei modelli di gestione degli impianti e della filiera.
- AIEL ha partecipato ai seguenti progetti locali, nazionali ed europei, con attività d'interesse per il progetto RICACCI:
- ALPENERGYWOOD – INTERREG III B Alpine Space Lead partner ITEBE, Italian Coordinator AIEL. Partners: Lombardia Region, Biella Province, Veneto Agricoltura, Energy agency of Styria, Forestry and Agricultural Chamber of Styria, Forestry Faculty of Rottenburg, Slovenian Forestry Institute, SLOBIOM, BUWAL (2003-2006).
 - Progetto di ricerca: PRODUZIONE ED UTILIZZO DELLE BIOMASSE LEGNOSE PER USO ENERGETICO NELL'AZIENDA AGRICOLA. AIEL capofila; Partner: Veneto agricoltura, Coldiretti, Confederazione Italiana Agricoltori; Confagricoltura. Ente finanziatore: Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Padova. (2003-2005).
 - Regione Molise - supporto tecnico e consulenza per la formazione e attuazione del bando per il finanziamento di investimenti a carattere pilota volti alla valorizzazione delle biomasse forestali ai fini energetici nella Regione Molise. Avvio 12 aprile 2006 conclusione 30.10 2007.
 - Progetto WOODLAND ENERGY - La filiera Legno-Energia come strumento di valorizzazione delle biomasse legnose di origine agricola e forestale nelle regioni italiane. Capofila: ARSIA, regioni partner: Toscana, Umbria, Marche, Abruzzo, Molise, Lazio, Sicilia, Friuli Venezia Giulia e Liguria.
 - Progetto PROBIO finanziato dal Ministero dell'Agricoltura. Iniziato il 20 luglio 2007 e concluso il 31 maggio 2008.
 - Progetto IC LEADER + Cooperazione transnazionale "Sviluppo della filiera foresta-legno-energia attraverso il rafforzamento dell'associazionismo forestale" Toscana. Piano di attività e assistenza tecnica e consulenza ai Comuni di Camporgiano (LU), Monticano (SI), Casole d'Elsa (SI), Loro Ciuffenna (FI), e Castel S. Nicolò (AR).
 - PROGRAMMA IEE - Intelligent Energy Europe.
 - Progetto "AgriForEnergy" - N° 05-073 - Promuovere l'uso delle biomasse dai settori agricolo e forestale per la produzione di calore, elettricità e per i trasporti. 2006-2008.
 - Organizzazione filiere approvvigionamento nuovi impianti a Cippato di proprietà della Comunità Montana della Carnia - Animazione imprese boschive, piano operativo triennale, precontratti fornitura cippato. 2007.
 - Interreg IIIB, Cades Carbon-Pro Regione Friuli Valutazione efficacia ed efficienza economica-ambientale impiego impianti termici e biomasse legnose.
 - Leader Plus "Energia della terra" GAL Molise, promozione, animazione, informazione, divulgazione nel settore agrienergetico. 2008.

- Programma IEE – Intelligent Energy Europe – Progetto “Biomass Trade Centres” 2007-2010 – Miglioramento organizzativo e professionale dei produttori di cippato e legna da ardere al fine di favorire l'incontro della domanda e dell'offerta a scala regionale. www.biomasstradecentres.eu.
- Programma IEE Agriforeenergy II – Promoting and securing the production of biomass from forestry and agriculture without harming the food production 2009 - 2012.
- Progetto Biomasse Enama per la realizzazione di uno studio in grado di fornire uno stato dell'arte tecnico ed economico degli impianti di produzione di energia da biomasse e l'individuazione delle aree vocate alla realizzazione di tali impianti. Analisi di accordi di filiera, monitoraggio degli impianti dimostrativi pilota, sviluppo di azioni divulgative degli impianti realizzati. 2010-2015.
- Programma IEE Intelligent Energy Europe - Progetto CROSS BORDER BIOENERGY, markets for the European bioenergy industry. 2010 – 2014.
- Programma IEE – Intelligent Energy Europe - Progetto “Biomass Trade CentresII” 2011-2013.
- Programma IEE - Intelligent Energy Europe - Progetto “Pellet Cert” European Pellet Quality Certification: Creating a uniform system for Europe. Maggio 2011-Maggio 2014.
- Supporto tecnico alla Fondazione Lombardia per l'Ambiente per lo sviluppo del progetto europeo IS-MED10-009 PROFORBIOMED PROMOTION AND RENEWABLE ENERGY AND IMPROVEMENT OF ENERGY EFFICIENCY.

AIEL è licenziataria di uso del marchio internazionale ENplus per la certificazione di qualità del pellet (www.enplus-pellets.it).

II CONSORZIO FORESTALE DELL'AMIATA è nato nel 1958 per volontà dei Comuni dell'Amiata Grossetano con il compito di gestire il patrimonio boschivo di proprietà comunale. Ai fondatori, Comuni di Arcidosso, Seggiano, Santa Fiora, Castell'Azzara e Castel del Piano, si è aggiunta nel 2000 la Comunità Montana Amiata Grossetano, divenuta in seguito Unione dei Comuni Montani Amiata Grossetana, conferendo in gestione le proprie foreste, quelle del demanio della Regione Toscana e quelle private della Provincia Toscana San Francesco Stigmatizzato. Anche se non apportano superfici forestali, partecipano comunque alle attività consortili e fanno parte del Consorzio, l'Associazione per la Valorizzazione della Castagna del Monte Amiata I.G.P. e il Consorzio Olio extravergine oliva Seggiano D.O.P.. Il Consorzio Forestale dell'Amiata è stato uno dei primi Enti a redigere ed applicare piani di gestione forestale (i primi risalgono al 1968) ed ha quindi un notevole patrimonio di notizie certe sui boschi amministrati. Le proprietà attualmente in gestione coprono una superficie di circa 3.200 ettari di boschi, tutti certificati PEFC (certificazione del 100% della superficie) che svolgono egregiamente le funzioni di protezione, di produzione e turistico-ricreative. A partire dalla fascia mediterranea sino a quella montana, i boschi sono così distribuiti per tipologia forestale: cedui di leccio, fustaie di leccio, arbusteti e macchie, cedui di castagno fustaie di faggio, fustaie di conifere. Tutta la superficie forestale è gestita attraverso piani di gestione. I piani di gestione sono cinque e pianificano 3.181 ettari; tutti gli strumenti di pianificazione sono realizzati secondo le norme forestali regionali in atto e rispettando i requisiti della normativa della certificazione forestale PEFC ITA 1000-1011-1. I piani di gestione sono qui di seguito elencati:

1. PAF Consorzio Forestale Proprietà Comunali - 2000-2019 (Redazione a cura del

- CFA, approvato dalla Provincia di Grosseto);
2. PAF S. Martino demanio regionale - 2000-2014 (Redazione a cura di Dream Italia, approvato dalla Regione Toscana);
 3. Piano di Gestione Forestale Siele-Selvena - Proprietà Unione dei Comuni Montani Amiata Grossetana 2006 – 2020 (Redazione a cura del CFA, approvato dall'Unione dei Comuni Montani Amiata Grossetana);
 4. Piano di Gestione del complesso regionale del Monte Penna 2088-2022 (Redazione a cura di CFA e Dream Italia, approvato dalla Regione Toscana);
 5. Piano di Gestione del complesso regionale del Monte Aquilaia 2008-2022 (redazione a cura di CFA e Dream Italia, approvato dalla Regione Toscana).

Tra le foreste in gestione, s'inseriscono anche quelle delle Riserve Naturali Provinciali del Monte Penna, del Monte Labbro e del Bosco della Santissima Trinità, i Biotopi censiti dalla Società Botanica Italiana e di *Acero spp.*, presso il Bosco della Fonte nel Complesso demaniale del Monte Penna, ed infine il Parco Faunistico del Monte Amiata. La percentuale di boschi a carattere produttivo è del 95,13% rispetto alla superficie forestale e del 95,56 % rispetto a quella totale. Per il comportamento virtuoso nella gestione dei boschi, il Consorzio Forestale dell'Amiata ha ricevuto nel 2003 la *"Certificazione di Gestione Forestale Sostenibile"* secondo gli schemi PEFC, uno dei più importanti sistemi di certificazione forestale a livello mondiale. Primo in Italia, il Consorzio si è sottoposto a un rigido controllo da parte di un organismo terzo e indipendente che ha verificato il rispetto degli standard internazionali del PEFC, fondati sulla sostenibilità dell'ambiente, dell'economia e dei diritti e delle tradizioni locali. Oltre al suo mantenimento, il Consorzio è riuscito ad ottenere un'estensione del certificato di GFS alla catena di custodia, potendo così garantire la rintracciabilità del legname amiatino dal bosco sino al prodotto finito, promuovendo la diffusione della catena di custodia alle ditte di taglio e di trasformazione locali. Potendo chiudere la filiera foresta-legno, il Consorzio ha potuto realizzare i primi mobili di faggio amiatino certificato PEFC proveniente dalla Località Madonna del Camicione che hanno arredato i musei facenti parte del Sistema Museale Amiata. Oltre alla partecipazione a numerosi progetti di ricerca e sperimentazione e alla collaborazione con enti scientifici del settore, il Consorzio Forestale dell'Amiata ha recentemente intrapreso la strada per la produzione di carbone vegetale certificato PEFC, grazie alla partecipazione con la Provincia di Grosseto a un progetto transfrontaliero denominato "BIOMASS", con l'acquisizione di un forno ucraino di carbonizzazione. Da qui l'idea sviluppata con RICACCI, di prototipare un forno su misura, per la produzione di carbone vegetale, innovando e migliorando le performance e automatizzando le operazioni di produzione. Il Consorzio Forestale dell'Amiata è anche il Capofila del Progetto Integrato di Filiera FOGLIE.

B&C TECHNOSYSTEMS S.R.L.

Società nata nel 2008, per la realizzazione e costruzione di macchine a disegno dopo la fase di progettazione e prototipazione, si presenta sul mercato come partner importante per la fornitura di elementi e componenti di macchinari da utilizzare nei settori dell'edilizia, dell'agricoltura e della frutticoltura, con progetti sviluppati sia in Italia che nei paesi tropicali. E' un'azienda specializzata nella realizzazione di prototipi e produzione di macchine di uso generale. La ditta B&C Technosystems S.r.l. è un partner specializzato nella fornitura di semilavorati

ottenuti mediante la trasformazione della lamiera, ferro e altri materiali e il successivo processo di saldatura. E' fornitore di aziende leader nella produzione di macchine per movimento terra, macchinari edili, macchine agricole e strutture per la realizzazione di prefabbricati. Per la fornitura della lamiera tagliata e piegata a misura, la società si avvale di ditte esterne. Appena giunto nei magazzini il materiale fornito è sottoposto a un accurato controllo, prima di procedere alla fase di assemblaggio (prepuntatura, saldatura manuale, saldatura robotizzata e rifinitura e, quando necessario, lavorazioni di tornio e centro di lavoro) dal quale si otterrà il semilavorato. Terminato il ciclo lavorativo, ogni pezzo è attentamente revisionato prima di essere spedito. L'azienda s'impegna costantemente a garantire un innovativo servizio per i propri clienti, confrontandosi con essi anche nella prima fase di progettazione del pezzo da assemblare, proprio per ottimizzare il prodotto finito. La qualità, grazie alle innovazioni e alle attività di ricerca e sviluppo su cui la B&C Technosystems S.r.l. investe, è il suo punto di forza. Di seguito si elenca l'ampio parco macchine che a oggi l'azienda possiede nei suoi stabilimenti:

1. un robot di saldatura Panasonic;
2. una linea per il taglio foratura e piegatura di piatti e tubolari;
3. saldatrici Castolin Total Arc;
4. un centro di lavoro per le lavorazioni meccaniche;
5. un tornio.

L'azienda da anni sta collaborando con un'azienda leader nella realizzazione di piccoli utensili e accessori per l'allestimento di macchine da utilizzare in diversi settori, che vanno dall'edilizia all'agricoltura, giardinaggio e settore forestale. Si avvale, inoltre, in modo stabile e continuo, dell'attività di consulenza della società di ricerca e servizi (Next Technology Tecnotessile). La società ha partecipato alla misura 124 del GAL Appenino Aretino del PSR della Regione Toscana, con il Progetto RAFFICA, per la prototipazione di un trattorino polifunzionale legato al settore castanicolo.

MORINI LIBERO S.A.S DI MORINI CRISTIANO & C.

Morini Libero S.a.s. di Morini Cristiano e C. è una delle quattro aziende che fa parte del Gruppo Morini con sede ad Abbadia San Salvatore (SI). Il gruppo ha come fondamento l'integrazione con l'ambiente che lo ospita con l'obiettivo di assecondare, tramite la silvicoltura, il dinamismo naturale della vegetazione, il rinnovamento, la biodiversità e la sostenibilità ambientale. Le aziende sinergicamente collegate una all'altra, rappresentano la struttura portante di una realtà agricola in continua evoluzione. Il Gruppo Morini ha intrapreso la strada dell'innovazione e della sicurezza, infatti, rimane uno dei pochi in Italia ad utilizzare macchine abbattitrici (sistema di abbattimento, sramatura, sezionatura computerizzata) durante i tagli di coltivazione in costante collaborazione con il centro nazionale di ricerca, per la loro messa a punto e sviluppo. Inoltre è tra uno dei primi al mondo a utilizzare macchine abbattitrici per il trattamento del ceduo. Questa collaborazione ha portato alla ricerca continua dell'ottimizzazione della filiera produttiva, sensibilizzando l'azienda verso il rispetto della tutela ambientale e portando alla nostra attenzione il problema dell'esbosco. Tale processo, è eseguito oggi da tutti, con trattori, rimorchi o verricelli, tutte le macchine adattate e ormai facenti parte del vecchio mondo della forestazione. Il Gruppo Morini ha scelto di investire in sicurezza riducendo al minimo l'impatto ambientale impiegando solo mezzi specializzati di ultima generazione. Il Gruppo Morini mette

anche a disposizione il vasto parco mezzi, per il noleggio. L'azienda commercializza diversi prodotti: pali castagno, tronchi castagno, tronchi pino, tronchi abete, tronchi douglasia, semilavorati in legno, cippato, biomassa, pellet, legna da ardere, legna e tronchi di faggio, legname in generale compresi semilavorati in legno. Tutte le aziende del Gruppo Morini sono certificate PEFC e fanno parte della catena di custodia sviluppata dal Consorzio Forestale dell'Amiata; per questo motivo è stata inserita nel progetto RICACCI.

CONFEDERAZIONE ITALIANA AGRICOLTORI – CIA TOSCANA

La CIA Toscana è un'organizzazione professionale agricola che rappresenta oltre 20.000 PMI agricole della Regione. CIA Toscana svolge attività di promozione dello sviluppo dell'agricoltura e delle aree rurali, di tutela degli interessi degli agricoltori e di servizio alle persone ed alle imprese agricole. La struttura organizzativa è articolata attraverso dieci sedi provinciali, con propria autonomia giuridica e finanziaria. La CIA Toscana partecipa a tutte le sedi di concertazione delle politiche regionali ed è presente con suoi rappresentanti in numerosi comitati istituzionali, tra i quali il Comitato per il coordinamento dei Servizi di Sviluppo Agricolo e Rurale della Regione Toscana. La CIA Toscana svolge per i propri associati servizi di consulenza rivolti alla gestione imprenditoriale; alla promozione dell'innovazione; all'accesso ai finanziamenti regionali, nazionali e comunitari; alla tutela dei diritti delle persone. La CIA Toscana promuove, anche attraverso le proprie strutture specializzate, un'ampia ed articolata attività di animazione territoriale, divulgazione, aggiornamento e formazione degli operatori. La CIA Toscana partecipa ad attività progettuali di ricerca, trasferimento dell'innovazione, sperimentazione di azioni pilota, sia a livello regionale sia europeo, finalizzate all'innovazione tecnologica, di processo, organizzativa e di prodotto in agricoltura. Nel progetto RICACCI è stata la responsabile della divulgazione.

IL PROGETTO

Il progetto RICACCI si è occupato di tematiche forestali e in particolare di alcune problematiche della filiera legno-energia; sono state affrontate con un approccio scientifico e multidisciplinare, completamente innovativo per il settore d'impiego. In questo progetto, anche in base ai risultati, è chiara ed esplicita la ricaduta positiva per i produttori primari forestali e anche per le imprese del comparto. La sperimentazione è ruotata principalmente sui biocombustibili e le filiere per produrli (legna da ardere, cippato e carbone vegetale). Il progetto ha sperimentato e testato le certificazioni ambientali ed energetiche, in modo nuovo, come per la BIOMASS PLUS in base alla norma ISO 17225, o per nuove produzioni, come nel caso del carbone, che può rientrare nei prodotti certificati PEFC. Tali sperimentazioni appaiono totalmente nuove per il settore forestale della Toscana e tali temi non sono stati mai affrontati in modo scientifico e pertanto non esistono condizioni standard di riferimento cui il progetto e le performance oggetto di studio possano essere confrontate. Le esperienze di tutti i partner per la messa a punto del progetto di certificazione BIOMASS PLUS per i biocombustibili, per la realizzazione del prototipo di forno di carbonizzazione e per l'ottenimento di un carbone che in un futuro prossimo sarà certificato PEFC, sono il punto di riferimento per la verifica della bontà del progetto, dove ciascun partner ha avuto un ruolo ben preciso in base alle azioni riportate di seguito:

- approfondimento, indagini conoscitive e di fattibilità, analisi delle aree di lavoro (Casentino ed Amiata) e definizione delle specifiche tecniche, sia per la sperimentazione della certificazione BIOMASS PLUS dei biocombustibili legnosi, sia per la progettazione delle idee prototipali e progettuali relative al forno di carbonizzazione mobile;
- progettazione, realizzazione e sperimentazione funzionale del prototipo di forno;
- sperimentazione e verifica con validazione degli schemi di certificazione, anche in relazione agli impianti oggetto di studio;
- ampliamento dell'accordo di cooperazione tra i vari soggetti interessati e indagini di mercato;
- organizzazione della possibile logistica commerciale e della certificazione di processo o prodotto, messa in essere;
- divulgazione e diffusione dei risultati del progetto.

Il progetto RICACCI, come già detto è diviso in due sottoprogetti, quello legato all'attivazione della filiera del carbone certificato PEFC, con la sperimentazione e la prototipazione meccanica di un forno per la carbonizzazione vegetale e quello legato all'introduzione della certificazione BIOMASS PLUS sui biocombustibili solidi legnosi (legna da ardere e cippato) che garantisce la tracciabilità e la sostenibilità del processo produttivo e la qualità del prodotto, secondo quanto previsto dalla norma tecnica ISO 17225, sperimentata per la prima volta in Toscana su alcune aziende. Il primo sottoprogetto, seguito dal Dipartimento DAFNE dell'Università della Tuscia - Viterbo, ha visto come sede fisica il Monte Amiata e in particolare il Comune di Seggiano (GR), dove ha trovato sede il prototipo di forno realizzato. Il legname per le prove di carbonizzazione è pervenuto dai boschi certificati PEFC del Monte Amiata Grossetano e la ditta che ha fornito il legname, anch'essa certificata, appartiene al Gruppo Morini di Abbadia San Salvatore (SI). Il secondo sottoprogetto, seguito dal Dipartimento TESAF dell'Università di Padova ha avuto la sua sperimentazione fisica principale, nel Comune di Subbiano (AR) dove hanno sede le due imprese forestali coinvolte nei test attuati per la prima volta in Toscana per l'ottenimento della certificazione ISO 17225. Sono state interessate, nella sperimentazione, anche altre zone dell'Aretino, il Casentino e la Valtiberina Toscana. Tutte le aree che si riferiscono alle sperimentazioni di RICACCI hanno carattere rurale e montano e sono territori a forte prevalenza boschiva.

RICADUTE ECONOMICHE

Le ricadute economiche attese dal sottoprogetto di RICACCI, relative alla carbonizzazione, erano molteplici e a fine progetto risultano addirittura superiori al previsto. In pratica con il forno prototipo si è ottenuto:

- il miglioramento dell'ergonomia e delle condizioni di lavoro dei carbonai e l'aumento nella produttività di carico e scarico che si traduce in una diminuzione dei costi di produzione del carbone pari a circa il 30%;
- l'aumento dell'efficienza di produzione del carbone, quindi un aumento rispetto al passato di quasi il doppio, in termini economici che si traduce in un aumento della produzione pari a circa il doppio;
- lo spostamento dal luogo di produzione primaria (bosco-imposto) di materiale ad alto valore energetico;
- la possibilità di creare una filiera nuova nei territori del progetto RICACCI con possibilità di coinvolgimento di nuove aziende forestali.

- la possibilità di essere un modello di diversificazione della filiera forestale a livello nazionale e internazionale.

Per l'altro sottoprogetto, che ha visto l'attivazione di un protocollo di certificazione UNI EN ISO 17225 di processo e di prodotto dei biocombustibili (certificazione BIOMASS PLUS), con garanzie di qualità, sostenibilità ambientale e provenienza locale, è stato dimostrato come sia possibile sviluppare una maggiore competitività delle imprese forestali con ricadute economiche interessanti e in particolare:

- vantaggio economico determinato dall'efficientamento delle operazioni logistiche di produzione e movimentazione di materia prima legnosa e prodotti finiti e riduzione dei consumi imputabili alle diverse fasi produttive;
- vantaggio economico dovuto alla messa in commercio di un prodotto certificato (legna e cippato) con un marchio di qualità, riconoscibile dal mercato e dagli utilizzatori finali (BIOMASS PLUS);
- prodotto di qualità certificata (biocombustibile) che ha sul mercato una riconoscibilità maggiore e quindi un prezzo finale più elevato rispetto a un prodotto simile.

RICADUTE AMBIENTALI

Come previsto dal bando della sottomisura 16.2 del PIF, i risultati del progetto devono contribuire alla salvaguardia dell'ambiente e alla mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici. Le ricadute ambientali del progetto RICACCI vanno in questa direzione e sono tangibili.

Sottoprogetto carbonizzazione

- diminuzione delle esternalità negative della carbonizzazione, attraverso raccolta dei percolati catramosi con possibilità di utilizzo per fini alimentari e cosmetici;
- diminuzioni dei fumi grazie alla maggiore efficienza di combustione e possibilità di controllo dei medesimi;
- spostamento dal luogo di produzione primaria (bosco-imposto) di materiale ad alto valore energetico con riferimento all'unità di massa, che si traduce anche in una concreta diminuzione delle emissioni a carico dei trasporti, stimabile in un concreto 15-20%;
- diversificazione della filiera forestale con produzione di nuovo prodotto, che permette la corretta gestione forestale, grazie anche alla certificazione PEFC e al possibile utilizzo dei sottoprodotti di scarto delle utilizzazioni forestali.

Sottoprogetto certificazione ISO 17225 biocombustibili

- miglioramento dell'efficienza nell'ambito delle varie operazioni lungo la filiera foresta-legno-energia;
- significativo livello di abbattimento delle emissioni di CO₂ prodotte durante le fasi di ottenimento della materia prima, movimentazione, lavorazione e di commercializzazione dei biocombustibili legnosi;
- attraverso l'impiego di biocombustibili, ottenimento di un miglioramento dell'efficienza dei generatori di calore (apparecchi e caldaie), garantendo livelli di abbattimento delle emissioni di particolato molto importanti;
- riduzione con l'impiego di un biocombustibile, anche di alcune decine di volte del livello di emissione di fattori inquinanti;
- valorizzazione sotto il profilo ambientale delle produzioni locali, con conseguente mantenimento della salvaguardia e rinnovazione delle superfici forestali, attraverso ricadute economiche positive nel contesto territoriale regionale.

RISULTATI E RICADUTE TERRITORIALI

Per quanto riguarda le ricadute, il sistema di carbonizzazione con la realizzazione di un progetto pilota, porta indubbiamente alla valorizzazione di prodotti legnosi di scarto o di limitato valore che non hanno mercato e che rappresentano solo svantaggi per le imprese forestali. Riguardo allo sviluppo del prototipo per la carbonizzazione, grazie al coinvolgimento di aziende meccaniche tecnico-scientifiche legate alla realizzazione del progetto pilota, sarà possibile, in futuro, introdurre macchinari innovativi nel settore forestale che riattiveranno la filiera del carbone con possibilità di utilizzo degli scarti di utilizzazione forestale. Infine, relativamente al prodotto carbone ottenuto, il progetto fa intravedere un interesse notevole di prodotto di qualità, diversificato, tracciato e certificato e lo sviluppo di ulteriori campi in cui il carbone attivo può essere impiegato, come quello cosmetico, alimentare e vivaistico. I risultati sono stati più che ottimi in funzione del prodotto finito. Ciò permette l'utilizzo del carbone ottenuto da scarti legnosi che rappresentano un elemento innovativo anche per la produzione di cosmetici e nutraceutici. Questo porta anche ad un avvicinamento alle esigenze dei consumatori che richiedono sempre più prodotti del territorio, sostenibili, certificati e apre le porte a nuove prospettive di sviluppo e di reddito, fatte intravedere dal progetto, che possono costituire uno stimolo all'associazionismo e un ampliamento del mercato del settore forestale. Dal punto di vista della certificazione BIOMASS PLUS, La predisposizione e attivazione di un protocollo di certificazione di processo e di prodotto con garanzie di qualità, sostenibilità ambientale e provenienza locale, contribuirà a sviluppare, sempre più, una maggiore competitività delle imprese forestali toscane e apre scenari interessanti con possibili ricadute economiche. Il sistema concorre al miglioramento della qualità dei biocombustibili legnosi prodotti dalle imprese certificate e all'ottimizzazione delle fasi produttive attraverso l'applicazione degli strumenti sopra descritti. I vantaggi economici quindi si possono distinguere in due parti:

- vantaggio economico determinato dall'efficientamento delle operazioni logistiche di produzione e movimentazione di materia prima e prodotti finiti e riduzione dei consumi imputabili alle diverse fasi produttive. Tale vantaggio definito in termini di carburante e di risorse nelle fasi del processo si può stimare in un risparmio per l'azienda pari a circa il 5%;
- vantaggio economico dovuto alla messa in commercio di un prodotto certificato con un marchio di qualità, riconoscibile dal mercato e dagli utilizzatori finali. Il prodotto di qualità certificata andrà ad approvvigionare impianti a biomassa che beneficino d'incentivi per l'ottenimento dei quali è richiesta una conformità alle specifiche qualitative previste dalla norma ISO 17225. I biocombustibili di qualità e provenienza locale certificata si stima possano avere una riconoscibilità maggiore e quindi un prezzo finale sul mercato più elevato rispetto a un prodotto simile, ragionevolmente stimabile in un valore di circa il 10-15%. E' indubbia la sempre maggiore attenzione posta dal mercato, specie degli impianti di piccola media taglia, rivolta non solo alla qualità del prodotto ma anche alla provenienza locale. La riconoscibilità di questi elementi concorre a dare un maggiore valore aggiunto al prodotto, accessibile non solo da privati, ma anche da soggetti pubblici che saranno stimolati a prevedere requisiti di certificazione delle aziende per concorrere a bandi pubblici locali per la fornitura di biocombustibili legnosi agli impianti. Dal punto di vista di un territorio toscano più vasto, quale può essere quello dei comuni e delle province limitrofe, il progetto si

configura come altamente replicabile. Questo è verificabile attraverso il numero elevato di manifestazioni d'interesse da parte di interlocutori qualificati, avute nei riguardi del progetto RICACCI.

ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO RICACCI

Fasi di progetto	Azioni progettuali	Titolo dell'azione	Partner attuatore	Tipologia di intervento (a, b, c, d, e, f, g)
Fase 1 Accordo di cooperazione tra gli operatori proponenti	1	Gestione di accordo di cooperazione	5 CONSORZIO FORESTALE	a
	2	Gestione della rete di cooperazione	2 AZ. SIMONE BAGLIONI	b
Fase 2 Approfondimento indagini conoscitive e di fattibilità, analisi delle aree di lavoro e definizione delle specifiche tecniche con progettazione delle idee prototipali	3	Analisi dell'ambiente di lavoro in cui si deve operare	5 CONSORZIO FORESTALE	e
	4	Analisi dell'ambiente di lavoro in cui si deve operare e verifica delle condizioni ambientali	7 B&C	e
	5	Stato dell'arte riguardo i processi e le tecnologie di carbonizzazione e trasferimento del Know how	9 UNITUS	e
	6	Progettazione dell'architettura del sistema e simulazione	8 NTT	e
	7	Definizione delle specifiche tecnica del sistema oggetto di sperimentazione	7 B&C	e
	8	Validazione delle scelte progettuali	5 CONSORZIO FORESTALE	e
	9	Indagine conoscitiva di dettaglio sui consumi per l'approvvigionamento e trasformazione dei biocombustibili legnosi	2 AZ. SIMONE BAGLIONI	e
	10	Indagine sulla presenza e strutturazione di sistemi di certificazione di biocombustibili solidi, di tracciabilità e sostenibilità ambientale nella filiera legno-energia	3 AIEL	a
	11	Indagine conoscitiva sugli strumenti esistenti di supporto alla	4 UNIPD	c

		tracciabilità e valutazione della sostenibilità ambientale. Programmazione e sviluppo sistema di supporto gestionale per la tracciabilità e la valutazione delle emissioni nelle operazioni di approvvigionamento, lavorazione e valorizzazione energetica dei biocombustibili legnosi.		
	12	Indagine sul mercato attuale della domanda di biocombustibili legnosi, in relazione alla qualità	1 ECO ENERGIE	e
	13	Sviluppo progetto prototipo	7 B&C	e
	14	Individuazione di sistemi di lavorazione a bassi consumi energetici	2 AZ. SIMONE BAGLIONI	e
	15	Costruzione delle parti a disegno, acquisto di componenti di commercio, controlli dimensionali e assemblaggio dei singoli gruppi	7 B&C	e
	16	Assemblaggio dei gruppi e controlli funzionali	7 B&C	e
	17	Montaggio del prototipo sperimentale di alimentazione del forno	7 B&C	e
	18	Montaggio del prototipo sperimentale del sistema produzione carbone	7 B&C	e
Fase 3 Realizzazione progettuale e sperimentazione funzionale del prototipo	19	Progettazione e realizzazione di un disciplinare con marchio di certificazione per biocombustibili legnosi di origine forestale prodotti a livello regionale. Il disciplinare conterrà elementi di tracciabilità, sostenibilità ambientale	3 AIEL	c

		e qualità dei prodotti.		
	20	Realizzazione del sistema di supporto gestionale e operativo per le aziende certificate, con l'obiettivo di monitorare e rendere accessibili le informazioni sulla tracciabilità e sul computo del valore di emissioni di CO2 prodotte dall'azienda.	3 AIEL	d
Fase 4 Sperimentazione e verifica con validazione del sistema funzionale e realizzazione di nuove produzioni	21	Verifica di tutte le funzionalità e collaudo completo del prototipo realizzato	7 B&C	e
	22	Revisione progettuale	8 NTT	e
	23	Validazione dei risultati ottenuti sui prototipi realizzati	5 CONSORZIO FORESTALE	e
	24	Supporto alla realizzazione del prototipo e validazione dei risultati ottenuti	9 UNITUS	e
	25	Test e prove dei risultati	7 B&C	e
	26	Validazione del sistema di supporto gestionale e operativo per il monitoraggio della tracciabilità e il computo delle emissioni di CO2 dall'azienda, nelle fasi di produzione di biocombustibili legnosi di origine forestale.	4 UNIPD	e
	27	Validazione della qualità dei biocombustibili legnosi prodotti secondo lo schema di certificazione, attraverso analisi di laboratorio secondo norma	1 ECO ENERGIE	e
Fase 5 Ampliamento dell'accordo di cooperazione tra i vari attori della filiera e indagini di mercato	28	Indagine di mercato locale per l'individuazione di potenziali utenti della rete tra gli utilizzatori di carbone	5 CONSORZIO FORESTALE	d
	29	Fornitura e studio per l'utilizzo di legname utilizzato per le prove di	6 MORINI	d

		collaudo		
	30	Indagine di mercato locale per la collocazione di biocombustibili legnosi certificati e quantificazione del valore aggiunto del prodotto	1 ECO ENERGIE	e
	31	Indagine di mercato sulla propensione alla cooperazione tra operatori per la produzione di biocombustibili legnosi certificati	1 ECO ENERGIE	e
	32	Analisi preliminare e conoscitiva volta a valutare la certificazione dei prodotti a base di carbone	5 CONSORZIO FORESTALE	e
Fase 6 Organizzazione della possibile logistica commerciale e di certificazione di processo o prodotto	33	Attività di predisposizione logistica e strutturale dell'azienda, funzionale all'ottenimento della certificazione di prodotto e di processo	1 ECO ENERGIE	e
	34	Fornitura del prodotto legnoso destinato alla produzione di biocombustibili legnosi certificati	2 AZ. SIMONE BAGLIONI	e
	35	Certificazione secondo lo schema Biomass Plus a filiera locale, con adozione del software gestionale per la tracciabilità e valutazione degli impatti ambientali	3 AIEL	d
Fase 7 Divulgazione dei risultati del progetto	36	Realizzazione di materiale informativo e iniziative pubbliche di informazione	5 CONSORZIO FORESTALE	g
	37	Divulgazione dei risultati acquisiti e diffusione dell'innovazione	10 CIA	g

	38	Attività di comunicazione e divulgazione della certificazione di prodotto e di processo per biocombustibili legnosi.	3 AIEL	f
--	----	--	--------	---

(*) Categoria di costo

- studi preliminari e di contesto che comprendono l'analisi dei fabbisogni, studi di fattibilità, indagini di marketing;
- animazione (incontri, focus groups, workshops, seminari, visite in campo). Tali costi dovranno essere comprovati attraverso la redazione di verbali ed elenco firme dei partecipanti;
- progettazione per la realizzazione di prototipi, per la realizzazione di test e prove, per la messa a punto di nuovi prodotti, nuovi processi, nuovi servizi;
- costi diretti dei progetti specifici finalizzati all'innovazione che non possono essere ricondotti alle altre misure del presente PSR (personale, materiale di consumo, quote di ammortamento del materiale durevole, prototipi, investimenti immateriali e spese generali);
- realizzazione di test e prove;
- divulgazione dei risultati ottenuti. Le attività dovranno essere rivolte a tutti i soggetti potenzialmente interessati, coinvolgendo almeno le imprese aderenti all'accordo di filiera. Dovranno essere attuate iniziative che coinvolgano gli imprenditori che hanno implementato le innovazioni attraverso visite e workshop in azienda. Dovrà essere realizzato un sito web dedicato al progetto ed alla divulgazione delle attività in corso e dei risultati ottenuti.

Fase 1 – Accordo di cooperazione tra gli operatori proponenti

AZIONE 1.1 - Gestione di accordo di cooperazione. (CONSORZIO FORESTALE)

Quest'azione rappresenta la prima attività svolta per l'intero progetto RICACCI ed è stato compito del Consorzio Forestale dell'Amiata quello di produrre l'Accordo di Cooperazione, il quale è stato sottoscritto da tutti i partner. Si è trattato di un documento indispensabile per la buona riuscita del progetto e, in sostanza, ha rafforzato i legami tra i partecipanti, obbligandoli a svolgere i compiti e le attività previste dal formulario iniziale. Il Consorzio Forestale dell'Amiata per redigere tale documento ha incaricato il Dottore Forestale Alessandri Giovanni, regolarmente iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Grosseto con il n. 156, che possiede una notevole esperienza nei progetti di cooperazione e di innovazione e che è il Coordinatore di RICACCI. L'Accordo di Cooperazione è stato il primo momento di attuazione ed è stato sottoscritto da tutti i partner il giorno 23 giugno 2016 ad Arezzo.

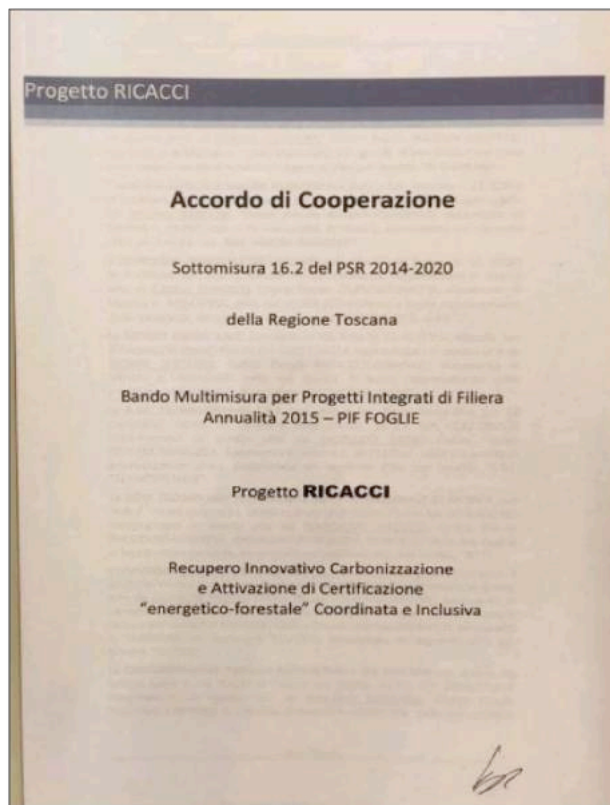


Foto 1 – Frontespizio dell'Accordo di Cooperazione firmato.

Successivamente alla fase di firma dell'Accordo di Cooperazione, si sono succeduti numerosi incontri tra i vari partecipanti per stabilire e decidere insieme i passi successivi da percorrere e le scelte progettuali da adottare, al fine di terminare con successo ed ottenere buoni risultati con il progetto RICACCI.



Foto 2 – Uno degli incontri effettuato con i partner del progetto.

AZIONE 1.2 - Gestione della rete di cooperazione. (AZ. AGR. SIMONE BAGLIONI)

L'azienda Agricola Simone Baglioni, con il supporto di un tecnico forestale (professionista), il Dott. Giovanni Alessandri, ha gestito la rete di cooperazione del progetto per tutta la durata di RICACCI. Per la buona riuscita del progetto, si sono tenuti molteplici incontri con i partner, riguardanti i due sottoprogetti: quello della certificazione BIOMASS PLUS e quello della Carbonizzazione.



Foto 3 - Il Dott. Alessandri presenta RICACCI a Progetto Fuoco a Verona.

Sono state monitorate le attività svolte e coordinare le diverse azioni. Le riunioni previste tra i partner sono state organizzate con cadenza periodica e si sono tenute per lo più nel territorio regionale, nelle Province di Arezzo e Grosseto nelle

sedi degli attori coinvolti. Tali incontri si sono resi particolarmente necessari per programmare e definire i diversi step, per la buona riuscita del progetto nelle diverse fasi. Le spese di gestione della cooperazione sono state a carico dell'Azienda Agricola Simone Baglioni, per cui l'azione ha coperto i costi del tecnico professionista per il supporto e i costi di parte del personale dipendente che ha svolto le attività legate all'azione 1.2. In particolare il lavoro svolto dal professionista è stato quello di networking e ha riguardato la gestione complessiva dei molteplici partner partecipanti al progetto. Il professionista ha, inoltre, seguito e coordinato l'azienda beneficiaria durante le azioni e fasi attuative in cui era impegnata. La figura del tecnico incaricato si è resa inoltre fondamentale per il confronto e il mantenimento dei rapporti con soggetti collegati al progetto (Regione Toscana, ARTEA, Consorzio Forestale dell'Amiata ecc.).

Fase 2 - Approfondimento indagini conoscitive e di fattibilità, analisi delle aree di lavoro e definizione delle specifiche tecniche con progettazione delle idee prototipali

AZIONE 2.3 - Analisi dell'ambiente di lavoro in cui si deve operare. (CONSORZIO FORESTALE)

In quest'azione il Consorzio Forestale dell'Amiata ha avuto il compito di fare un'attenta analisi degli ambienti e dei boschi certificati PEFC dal quale poter ricavare materiale legnoso per la successiva fase di carbonizzazione.

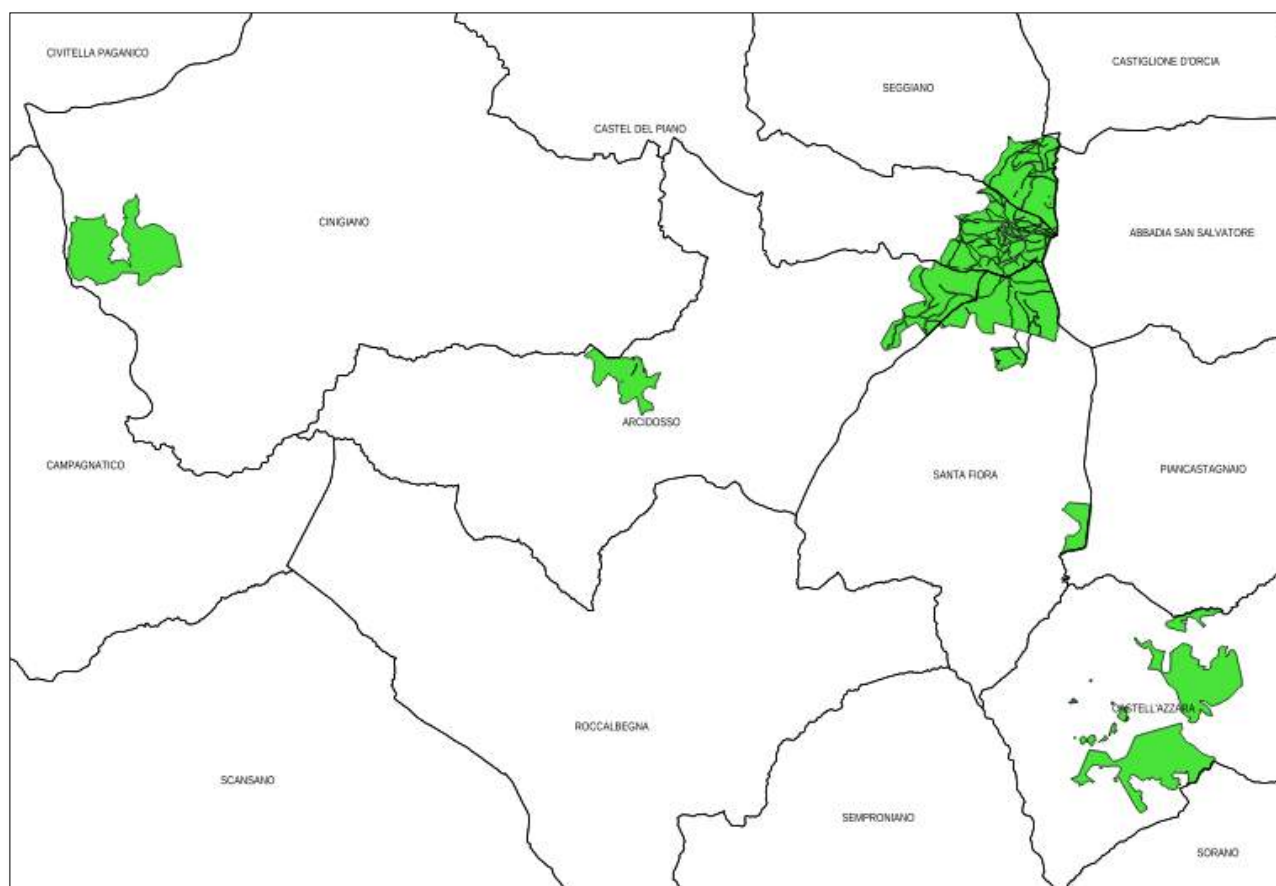


Foto 4 – Distribuzione sui comuni amiatini delle superfici gestite e certificate PEFC.

Per far ciò, il beneficiario, si è avvalso: della figura esterna del Dott. Forestale Giubbilei Francesco, regolarmente iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Siena con n. 276, del proprio personale dipendente e del Sig. Roggi Andrea, attraverso l'attivazione di una prestazione occasionale. Sostanzialmente l'obiettivo dell'azione 1.3 è stato quello di individuare dei lotti boschivi con caratteristiche stazionali e vegetazionali adeguate, dal quale è stato asportato il materiale per le successive fasi di carbonizzazione. Le operazioni di utilizzazioni forestali e trasporto del materiale ottenuto sono state poi affidate alla Ditta Morini Libero S.a.s. di Morini Cristiano e C.. Per prima cosa il lavoro del personale e del tecnico incaricato ha riguardato l'analisi e la valutazione di tutte le proprietà forestali certificate PEFC del Consorzio, distribuite nei comuni amiatini. La valutazione è stata condotta tenendo in considerazione le principali caratteristiche dei popolamenti forestali sia in termini di localizzazione, ovvero tenendo conto delle distanze dai luoghi dove sono state poi effettuate le prove di carbonizzazione, sia in termini della composizione specifica, in quanto sono stati condotti vari test con diverse specie forestali; quindi, inizialmente, il personale ha svolto un abbondante lavoro di "ufficio", poiché sono state individuate le possibili aree da cui prelevare il materiale, utilizzando programmi informatici e la cartografia. Successivamente alla fase di individuazione della dislocazione delle aree certificate PEFC, sono stati stabiliti i successivi passi da intraprendere e, quindi, insieme agli altri partner, è stato deciso di prelevare materiale legnoso di diverse essenze forestali. In sostanza le specie forestali scelte su cui sono state poi condotte le prove sono: il leccio, il cerro, la roverella, il faggio e il castagno. Stabilite le specie forestali su cui condurre le prove, si è proceduto alla selezione delle aree su cui eseguire i sopralluoghi. Tutte queste specie forestali sono tipiche di ambienti e fasce fitoclimatiche specifiche per cui, partendo dalle zone meno altimetriche sino alle zone con maggiore altitudine, sono state individuate le possibili aree. Al lavoro di analisi delle aree sui programmi informatici si è passati, poi, ad operare direttamente in campo. Sono stati, infatti, condotti numerosi sopralluoghi per la verifica e per l'osservazione dei popolamenti, dove prelevare il materiale legnoso. Chiaramente durante i vari sopralluoghi, oltre a verificare la composizione specifica dei soprassuoli, sono state analizzate le varie condizioni stazionali e le vie di accesso al bosco. Precisamente l'analisi degli ambienti ha riguardato, oltre all'altitudine, l'orografia del terreno, come per esempio le pendenze del terreno, l'esposizione, la presenza o meno di ostacoli alle lavorazioni forestali (sassi, massi, ecc.) e la presenza e le condizioni della viabilità forestale. I sopralluoghi si sono ripetuti per diversi giorni nelle varie proprietà forestali gestite dal Consorzio, in quanto, spesso, non tutte le aree corrispondevano agli standard ideali per le lavorazioni. In più, oltre all'aspetto stazionale e logistico, per ogni specie forestale, sono stati individuati popolamenti aventi età e dimensioni adeguate per la successiva fase di carbonizzazione. Infatti, gli assortimenti legnosi destinati a divenire carbone devono avere dimensioni diametrali medio – piccole (min. 7/8 cm e max. 15/16 cm). Questa fase si è resa particolarmente necessaria per la buona riuscita del progetto in quanto il materiale legnoso da tali aree doveva corrispondere a precisi standard qualitativi e quantitativi. Chiaramente le caratteristiche "ideali" delle aree e degli assortimenti legnosi sono state stabilite con gli altri partner del sottoprogetto, in particolare con il personale del Dipartimento DAFNE dell'Università degli Studi della Tuscia.



Foto 5 – Incontro tra il personale del DAFNE ed il personale del Consorzio Forestale dell'Amiata.

Azione 2.4 - Analisi dell'ambiente di lavoro in cui si deve operare e verifica delle condizioni ambientali. (B&C)

Nell'Ambito di quest'azione sono state analizzate tutte le aree boschive amiatine oggetto degli interventi, nello specifico sono state valutate le specie forestali e le tipologie di piante presenti, gli accessi e, tutte le condizioni ambientali, necessarie alla corretta gestione del forno di carbonizzazione durante il funzionamento e al posizionamento del medesimo nel bosco.



Foto 6 - Faggeta certificata PEFC in cui sono stati realizzati alcuni interventi e in cui è stato posizionato il prototipo.

Azione 2.5 - Stato dell'arte riguardo i processi e le tecnologie di carbonizzazione e trasferimento del Know how. (UNITUS - DAFNE)

In quest'azione sono stati analizzati in dettaglio gli sviluppi e le tecnologie presenti nell'ambito dei processi di carbonizzazione di legno vergine con forni mobili. Con il modello di forno mobile ucraino in possesso del Consorzio Forestale dell'Amiata sono state svolte quattro prove di carbonizzazione volte a comprendere le dinamiche del processo e gli ulteriori miglioramenti apportabili alla tecnologia esistente. Il prodotto ritratto è stato oggetto di caratterizzazione e confrontato con altri prodotti commerciali e dati bibliografici. Ciò ha permesso di comprendere le caratteristiche specifiche per due differenti tipologie di assortimento legnoso in entrata e valutare così la possibilità di commercializzazione e diversificazione della produzione anche verso materiali innovativi. In dettaglio sono state svolte analisi bibliografiche e indagini tecniche di mercato in ambito nazionale e internazionale. In particolare, le indagini sono state condotte anche presso archivi scientifici storici e biblioteche come quella dell'Università di Firenze che detiene uno degli archivi storici in materia forestale e nel dettaglio della tecnologia del legno tra i più storici d'Italia; presso il vecchio archivio bibliografico dell'ex Ente Nazionale Cellulosa e Carta con sede in Roma - Casalotti; presso la biblioteca dell'Università degli Studi della Tuscia, presso la biblioteca del CNR-IVALSA di Firenze e attraverso ricerca bibliografica on-line puntando sui lavori ritenuti più interessanti in ambito internazionale riguardanti l'argomento specifico. Parallelamente sono state condotte indagini di mercato sui processi di produzione e prodotti presenti soprattutto fuori dal mercato italiano. Le produzioni specifiche che maggiormente hanno suscitato possibili interessi nell'ambito di questo progetto sono state quelle polacche e ucraine per l'Europa e due contesti, uno centro africano ed uno sud americano per quanto concerne il resto del mondo. Queste scelte di affacciarci su realtà così differenti sono nate dalle indagini condotte sul mercato italiano in termini di provenienza del materiale in commercio e risalendo con difficoltà la filiera si evidenziano i principali centri di produzione dislocati tra centro-est Europa, centro Africa e sud America. La comparazione tra l'evoluzione della carbonizzazione nel passato e l'attuale situazione, ha permesso di capire i possibili step evolutivi che le tecnologie attuali permettono di attuare, pur mantenendo un indotto a catena cortissima come richiesto nell'ambito della Green Economy.

a. Principali risultati dell'azione

LA CARBONIZZAZIONE TRADIZIONALE

La prima fase del lavoro consisteva nella preparazione della legna. I carbonai tagliavano gli alberi, in una parte di bosco loro assegnato, rispettando alcune disposizioni di legge che prevedevano un diradamento delle piante. Un documento storico della fine dell'800 così recita: "... La legna di faggio per fare carbone deve provenire dai tagli di diradamento eseguiti nelle giovani faggete e dai materiali di scarto." Dopo la diramatura del legname, questo veniva portato ad una lunghezza di circa un metro e, dopo 10-15 giorni di essiccazione veniva trasportato nella piazza da carbone. Queste piccole aie erano disseminate nei boschi a distanze abbastanza regolari e collegate da fitte reti di sentieri. Dovevano trovarsi lontane da correnti d'aria ed essere costituite da un terreno sabbioso e permeabile. Molto spesso, visto il terreno scosceso dei boschi, erano sostenute da muri a secco in pietra. In queste piazzole si ritrovano ancor oggi dei

piccoli pezzi di legna ancora carbonizzata. Esse erano ripulite accuratamente durante la preparazione del legname. Stabilito quale doveva essere il centro della carbonaia, la legna era disposta in cerchio. Per favorire la carbonizzazione, il legname più grosso doveva essere spezzato. Tre pali di legno, alti circa 2-3 metri, erano piantati saldamente nel terreno. Questi pali erano tenuti insieme da due cerchi formati con dei rametti. È proprio da questo centro che iniziava la cottura della legna. Solo dopo aver piantato e legato i pali, i carbonai iniziavano a costruire la carbonaia, sistemando intorno ai 3 pali prima la legna più grossa (in quanto richiedeva più cottura), poi quella più sottile, in modo da lasciare il foro centrale libero per sistemare poi le braci. La legna era ben stipata, per evitare interstizi aerati che potevano compromettere la riuscita della cottura. Tale sistemazione richiedeva 2 giorni di lavoro, svolto con una metodica affinata sempre più dall'esperienza e da una tradizione secolare. Una volta conclusa la posa, la carbonaia assumeva la tipica forma conica arrotondata con un raggio di base di 2-3 metri. Seguivano altri due giorni di lavoro per la copertura. Nella parte in basso, si collocavano a mo' di cintura. La parte più in alto era invece ricoperta da un alto strato di foglie secche ripulite dai rametti. Questo strato di foglie doveva essere di 8-10 cm. Particolare cura si doveva avere nel ripulire più volte al giorno la zona della piazza che ospitava la carbonaia. Il rivestimento di foglie veniva a sua volta ricoperto di terriccio ripulito dai sassi, allo scopo di isolare la legna dall'aria.



Foto 7 - Carbonia tradizionale verticale.

Nella fase di cottura servivano due pali, uno più sottile per aprire dei fori di respiro, e uno più grosso, usato quando si imboccava (ovvero riempiva) la carbonaia. Acceso un fuoco per preparare le braci, si poteva aprire la bocca della carbonaia, che veniva imboccata con dei piccoli pezzi di legna e poi avveniva l'accensione mettendo nella bocca numerose braci. Ai piedi della carbonaia si aprivano dei fori di respiro ad un metro di distanza l'uno dall'altro, che dovevano rimanere aperti per tutti i 13-14 giorni di cottura. Dopo qualche ora dall'accensione, quando il fumo usciva copioso, si alimentava il fuoco con nuova legna che doveva essere ben pressata con il palo più grande. Si chiudeva quindi la bocca e il fumo a questo punto doveva uscire, dai fori in basso. Per 4-5 giorni la

carbonaia era alimentata in questo modo, giorno e notte, finché una consistente fiammata alla sommità annunciava l'avvio definitivo del processo di carbonizzazione. La cottura iniziava nella parte in alto della carbonaia, per questo i carbonai aprivano dei fori con il bastone sottile, fori che erano poi chiusi ed aperti via via più in basso per spostare la zona di cottura. Dopo una decina di giorni la carbonaia assumeva un aspetto diverso: il terriccio di copertura diventava nero e le dimensioni si riducevano notevolmente; anche i fumi che uscivano dai fori assumevano un colore diverso. In questa ultima fase di cottura l'alimentazione della carbonaia avveniva ai lati dove si creavano degli affossamenti e non più dalla bocca perché oramai inesistente. Per una carbonaia di 100 quintali ci volevano 8 quintali di legna per alimentarla. Nel corso della carbonizzazione la legna diminuiva del suo volume del 40% e del suo peso dell'80%. Proprio per questo, il carbonaio negli ultimi giorni doveva prestare molta attenzione affinché non si creassero dei vuoti d'aria all'interno che avrebbero potuto provocare l'incenerimento della carbonaia. Per evitare ciò doveva batterla con il grosso bastone. In base al colore del fumo che fuoriusciva dai fori laterali, il carbonaio poteva vedere l'andamento della combustione: solo quando il fumo era turchino e trasparente il carbone era pronto. A cottura ultimata si iniziava la fase della decarbonizzazione (estrazione del carbone) che richiedeva 1-2 giorni di lavoro. Per prima cosa si doveva raffreddare il carbone con numerose palate di terra. Si procedeva quindi all'estrazione spegnendo con l'acqua eventuali braci rimaste accese. La qualità del carbone ottenuto variava a seconda della bravura ed esperienza del carbonaio, ma anche dal legname usato. Il carbone di ottima qualità doveva cantare bene, cioè fare un bel rumore. Infine il carbone, quando era ben raffreddato, veniva insaccato e trasportato dai carrettieri verso la pianura per essere venduto. Di questo carbone si faceva uso sia domestico sia industriale.

CARBONAIA MOBILE VERTICALE

Un sistema alternativo a quello classico è l'impiego della prima tipologia di forni mobili verticali, molto utilizzati in passato in Francia e poco diffusi in Italia. Si tratta di grandi cilindri metallici impilabili, con finale a cupola, al cui interno si stiva ordinatamente la legna. Anche in questo caso la legna poggia direttamente sul terreno e gli essudati e i liquami si sverzano liberamente. Entrambe le tipologie non hanno possibilità di controlli in itinere di temperatura, liquami e fumi.



Foto 8 - Carbonaia verticale.

CARBONAIA MOBILE ORIZZONTALE

La carbonaia mobile orizzontale, consiste in un forno mobile costituito da una struttura metallica portata su una slitta o altro supporto e articolata in un ampio vano dove si carica manualmente il legname da carbonizzare, un piccolo spazio anteriore dove deve essere mantenuto un fuoco vivo e infine, sul retro, una canna fumaria. La regolazione degli afflussi di ossigeno, che condiziona la trasformazione, è possibile mediante l'apertura o la chiusura anche parziale di apposite bocchette e l'intero forno viene sigillato con argilla. Lo scarico del prodotto finale è anch'esso completamente manuale.



Foto 9 - La carbonaia mobile orizzontale ucraina.

IL MATERIALE LEGNOSO ALLA BASE DELLA CARBONIZZAZIONE

Lo sviluppo della nuova carbonaia mira a rilanciare la filiera forestale del Monte Amiata mediante la valorizzazione di legname che ad oggi trova scarsa valorizzazione sul mercato. In particolare è stato utilizzato per la carbonizzazione legname proveniente da tagli di diradamento e conversione all'alto fusto in boschi cedui invecchiati di cerro e faggio; sono state eseguite prove anche con altre tipologie di legname (castagno, roverella e leccio). Più in generale è bene dire come per un'ottimale attivazione di queste nuove filiere il materiale di partenza da indirizzare alla carbonizzazione dovrà principalmente essere quello che allo stato attuale non riscuote interessanti prospettive economiche.

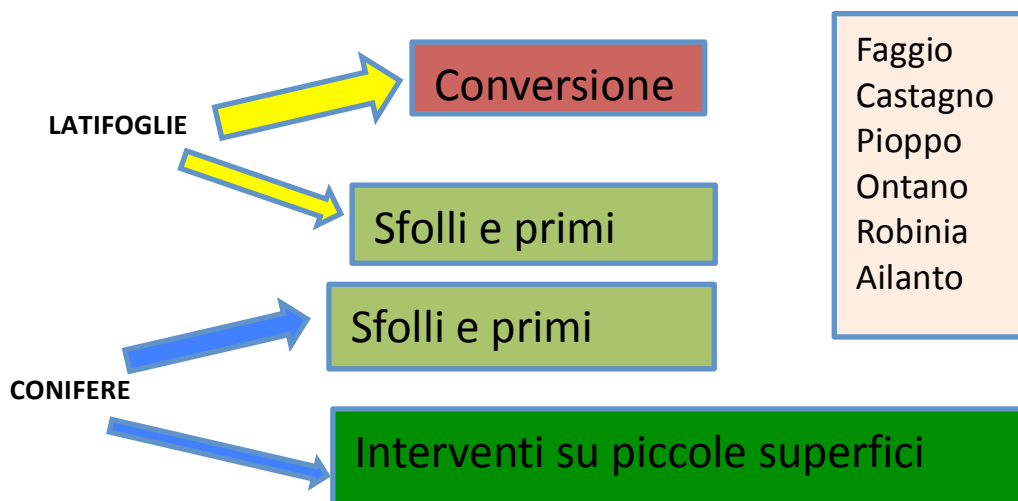


Foto 10 - Schematizzazione del materiale legnoso utilizzabile come input per la carbonizzazione.

Nelle successive immagini si mostra una schematizzazione dell'organizzazione dei cantieri forestali utilizzabili per l'approvvigionamento del materiale legnoso per la carbonizzazione.

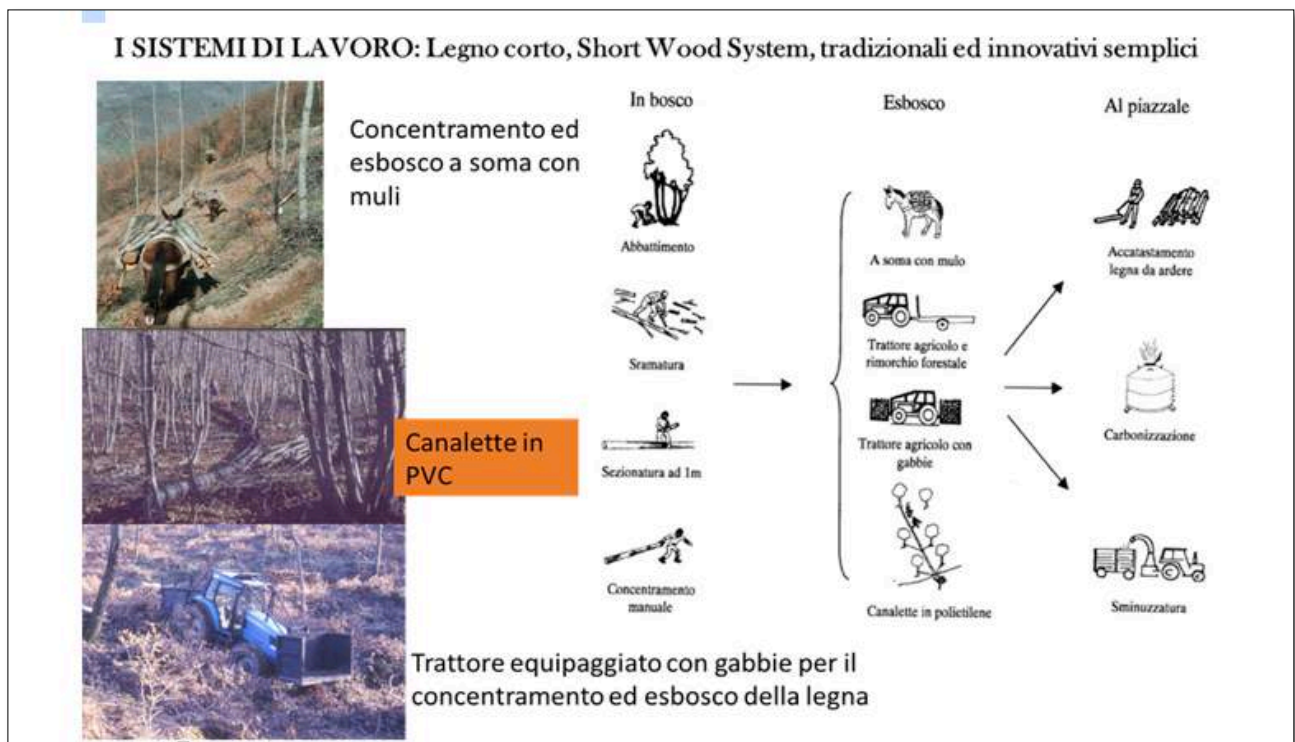


Foto 11 - Schematizzazione del sistema di lavoro a legno corto, ad oggi ampiamente il più utilizzato nel Centro Italia.

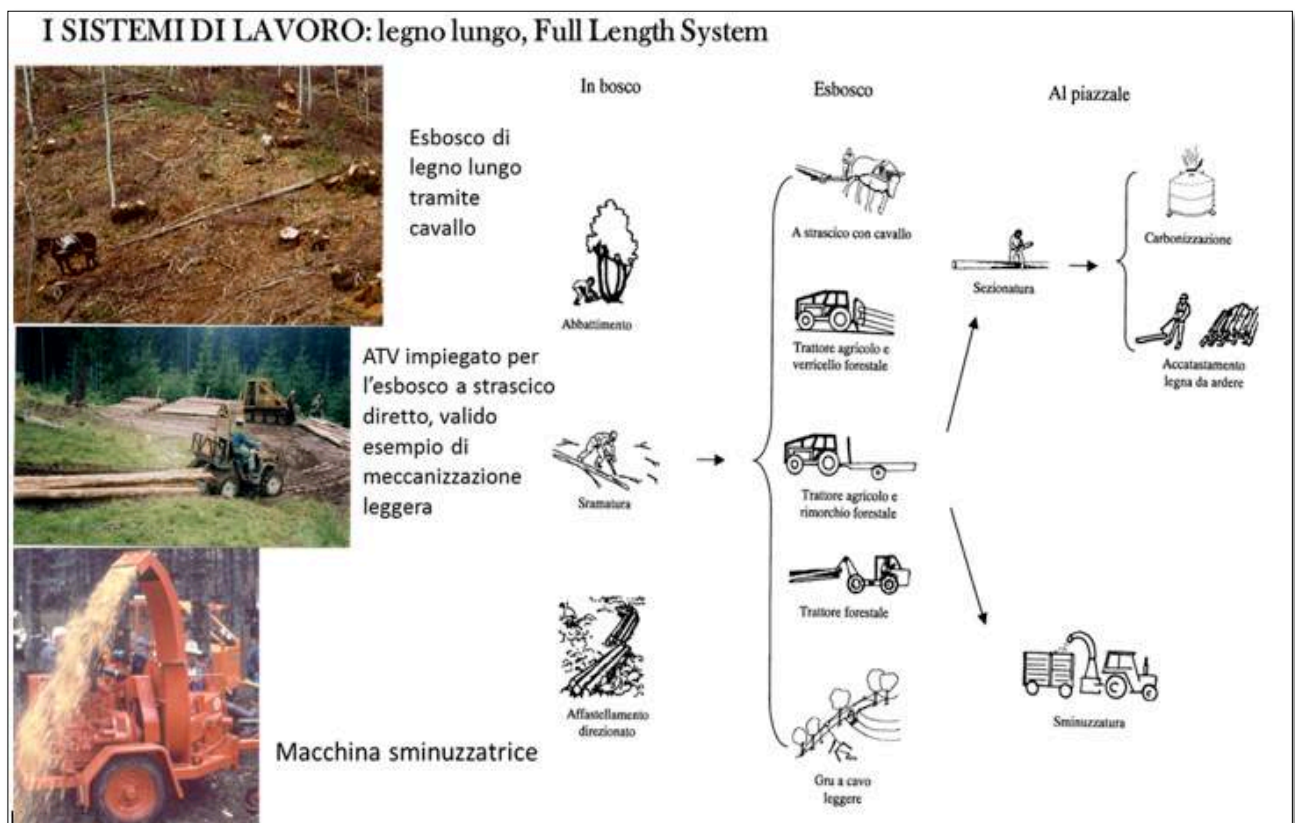


Foto 12 - Schematizzazione del sistema di lavoro a legno lungo.

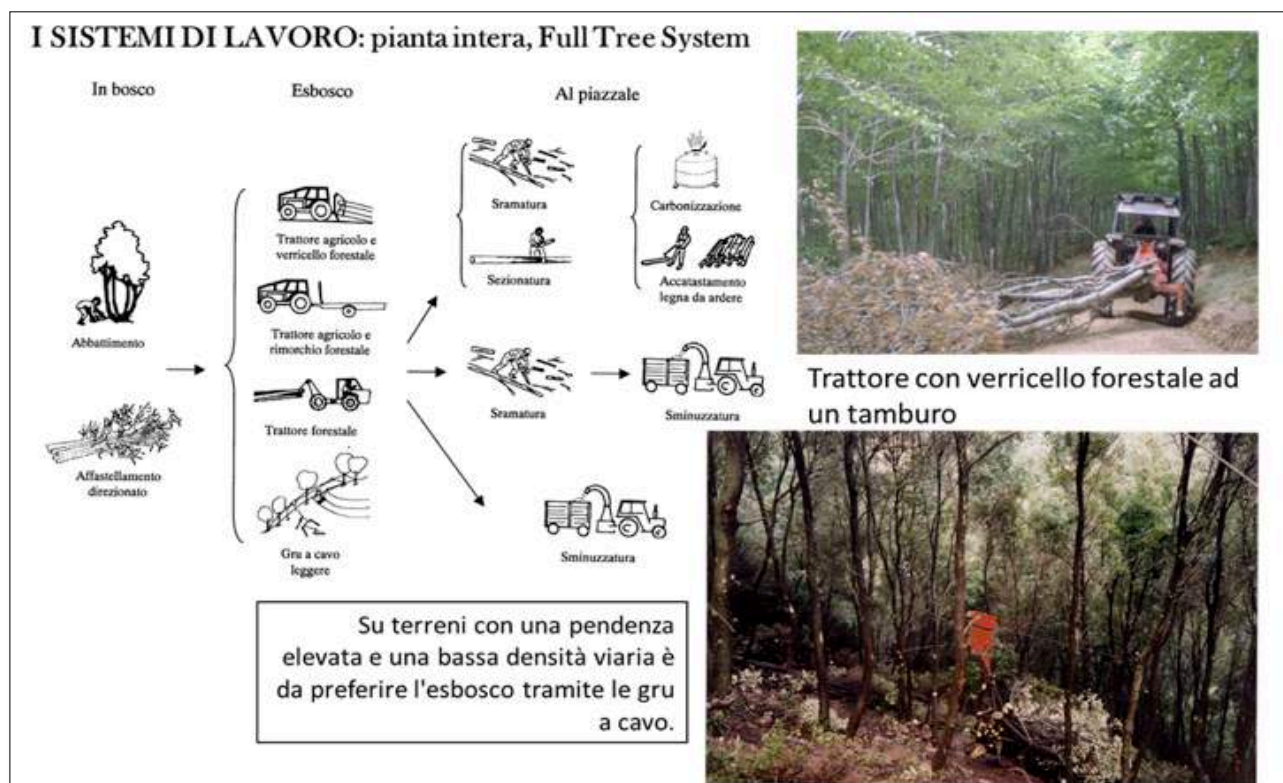


Foto 13 - schematizzazione del sistema di lavoro a pianta intera.

POSSIBILI UTILIZZI DEL CARBONE

Gli usi del carbone sono molteplici e non legati solamente alla semplice carbonella per barbecue:

- 1) Carbonella per barbecue: è l'utilizzo più comune che si faccia del carbone vegetale. I risultati sopra mostrati evidenziano le ottime caratteristiche del carbone ottenuto col prototipo di forno mobile in relazione alle carbonelle commerciali oggi presenti sul mercato.



Foto 14 - Carbonella per barbecue.

- 2) Decolorazione e Deodorazione: il carbone vegetale è utilizzato nell'industria alimentare per decolorare e deodorare vino, aceto e succhi di frutta.



Foto 15 - Carbone decolorante utilizzato nell'industria alimentare.

- 3) Trattamento degli avvelenamenti: il carbone vegetale è uno dei principali adsorbenti delle tossine utilizzato contro gli avvelenamenti, sia con tossine naturali, sia chimiche.
- 4) Trattamento delle acque reflue industriali, potabilizzazione dell'acqua e filtrazione dell'aria.



Foto 16 - Filtro a carbone attivo per potabilizzazione acqua.

- 5) Industria erboristica e farmaceutica: Il carbone vegetale è utilizzato per il trattamento del meteorismo, dell'acidità di stomaco, della gastrite e del reflusso gastroesofageo.



Foto 17 - Pastiglie di carbone vegetale.

- 6) Industria cosmetica.
- 7) Ammendante vivaistico sotto forma di biochar.



Foto 18 - Biochar.

- 8) Affumicatura degli alimenti diretta o tramite "fumo liquido", che altro non è che il liquido di scarto del processo di carbonizzazione.



Foto 19 - Fumo liquido.

Azioni 2.6 - 2.7 Progettazione Architettura del sistema e simulazione, definizione delle specifiche tecniche del sistema oggetto di sperimentazione e validazione delle scelte progettuali. (NTT, B&C)

Per arrivare alla definizione delle specifiche tecniche del prototipo di forno mobile di carbonizzazione, l'organismo di ricerca Next Technology Tecnotessile, con personale altamente qualificato, ha trasferito le proprie conoscenze alla applicazione specifica, collaborando con l'azienda B&C Technosystems S.r.l. per la progettazione e realizzazione dell'impianto pilota per la produzione di carbone. Il Consorzio Forestale si è occupato della validazione delle scelte progettuali per il prototipo.



Foto 20 – Incontro per le specifiche tecniche del progetto.

In questa azione sono state realizzate riunioni con i partner: Consorzio Forestale dell'Amiata, Next Technology Tecnotessile e UNITUS - DAFNE per la definizione delle specifiche tecniche e degli obiettivi da raggiungere con il nuovo modello di forno mobile. Dopo alcuni sopralluoghi presso il vecchio forno ucraino per la produzione del carbone sono state definite le revisioni strategiche per ottimizzare la produzione del carbone, sia per i tempi di carbonizzazione, sia per la logistica della movimentazione dello stesso. In particolare per la nuova struttura da realizzare sono state definite le seguenti specifiche: struttura circolare di spessore 5 mm, lunghezza di mm 4450, diametro interno mm 1710, altezza da terra mm 2950, escluso la prolunga dello scarico dei fumi; peso teorico stimato di circa 30 q.li, apertura del portellone di carico manuale. Per la realizzazione della struttura è stata utilizzata della lamiera di COR-TEN un acciaio che occupa un posto di preminente importanza fra i tipi "a basso contenuto di elementi di lega e ad elevata resistenza meccanica". Questo acciaio brevettato dalla United States Steel Corporation (U.S.S.) nel 1933, si è ormai decisamente affermato non solo in America, dove è utilizzato su vastissima scala, ma anche in Europa e in altri Paesi dove è stato vantaggiosamente adottato in numerosissime applicazioni. Il grande successo raggiunto dal COR-TEN deriva dalle due principali caratteristiche che lo distinguono:

- Elevata resistenza alla corrosione (CORrosion resistance);
- Elevata resistenza meccanica (TENSile strength).

Sono evidenti i vantaggi di ordine tecnico ed economico che i costruttori possono ottenere con l'impiego del COR-TEN. Infatti, adottando questo tipo di acciaio in sostituzione dei comuni acciai strutturali al carbonio, è possibile realizzare apprezzabili riduzioni di spessore e conseguenti diminuzioni di peso. Inoltre, l'ottima resistenza offerta dal COR-TEN alla corrosione atmosferica, consente l'utilizzazione di questo prodotto allo stato "nudo", oppure, se pitturato, di ridurre sensibilmente le periodiche operazioni di manutenzione. L'acciaio COR-TEN, durante l'esposizione allo stato non pitturato alle diverse condizioni atmosferiche, si riveste di una patina uniforme e resistente, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, che impedisce il progressivo estendersi della corrosione. Questo rivestimento, di

gradevole colorazione bruna, variabile di tonalità con gli anni e con l'ambiente esterno, oltre a costituire una valida protezione contro l'aggressione degli agenti atmosferici, conferisce al prodotto, possibilità di soluzioni estetiche. Le misure della lunghezza e del diametro del forno, sono state determinate dalla necessità di poter caricare contemporaneamente almeno 4 rotoballe di legna. La struttura è stata dotata di due attacchi per i bracci del sollevatore di un trattore forestale, in modo da poter inclinare il forno di almeno 15° per agevolare le attività di carico e scarico sia della legna sia del carbone.

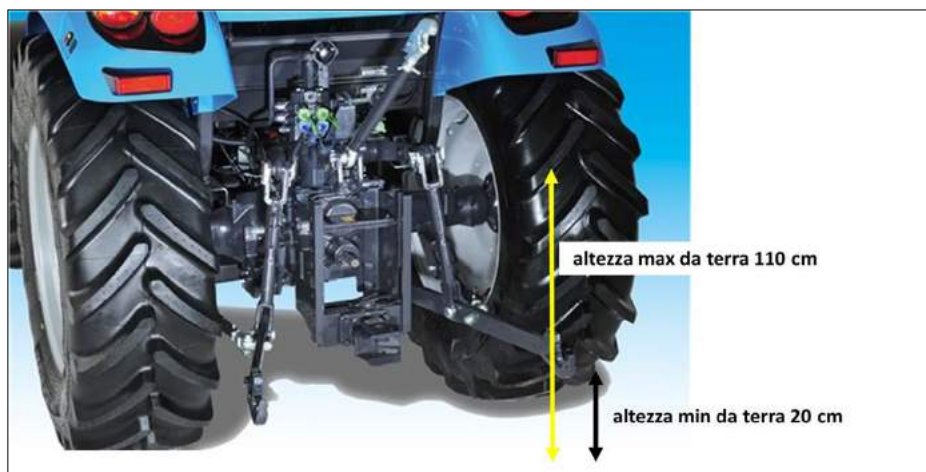
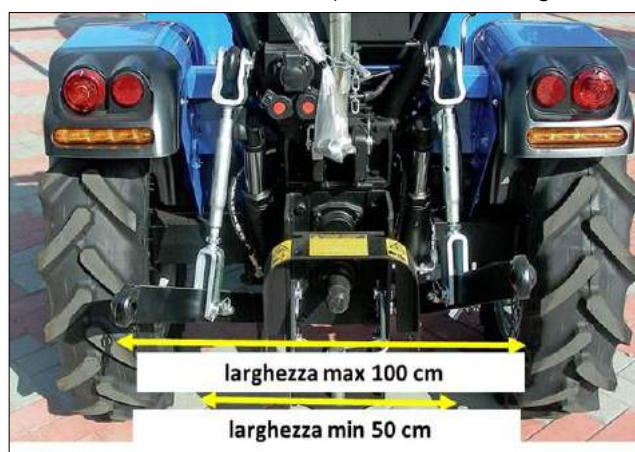


Foto 21 - 21 – Particolari dei bracci analizzati per il carico della legna e lo scarico del carbone.



Successivamente alle numerose definizioni tecniche è iniziata la progettazione dei singoli gruppi del prototipo di forno.

Azione 2.8 - Validazione delle scelte progettuali. (CONSORZIO FORESTALE)

Il Consorzio Forestale per portare a termine tale attività ha impiegato il proprio personale dipendente e noleggiato dei computer (2 notebook e 1 PC fisso) per la predisposizione e l'elaborazione dei dati. Per quest'azione è stato affidato un incarico professionale al Dott. Forestale Perugini Francesco, iscritto con n. 288 all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Grosseto. Lo sviluppo di tale azione ha impegnato il professionista incaricato e il personale del Consorzio in attività di analisi e validazione delle scelte progettuali adottate nelle precedenti fasi. Come detto l'attività dell'azione 2.8 ha avuto l'obiettivo di validare o correggere, in alcuni casi, le scelte e le decisioni prese in fase preliminare.

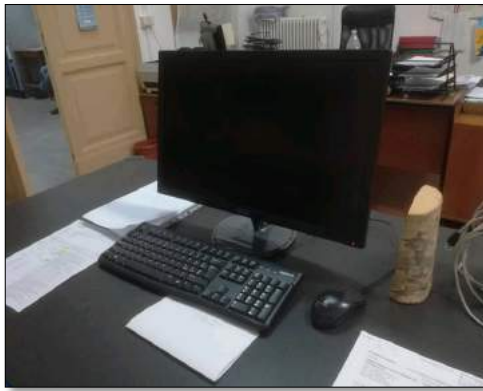


Foto 23 e 24 – PC portatile e Notebook noleggiati per il progetto RICACCI.

Sostanzialmente il personale impiegato, dopo vari incontri con i tecnici del DAFNE, e con i responsabili della Ditta B&C Technosystems S.r.l., costruttrice del prototipo di forno, ha svolto ulteriori sopralluoghi sui boschi e sulle aree precedentemente individuate. Durante tali sopralluoghi sono state analizzate le caratteristiche ideali del materiale legnoso richieste dal partner scientifico e dalla ditta costruttrice del prototipo. I sopralluoghi sono stati condotti tenendo in considerazione anche le richieste e le esigenze della Ditta Morini Libero S.a.s. di Morini Cristiano & C., che è il partner che ha condotto le utilizzazioni forestali. Le attività previste hanno impegnato il personale impiegato sia nell'analisi dei luoghi tramite cartografia e programmi informatici sia in veri e propri sopralluoghi in bosco. Nel complesso le aree preventivamente individuate come "idonee al prelevamento" del materiale legnoso sono state confermate dalle analisi e dai sopralluoghi effettuati in quest'azione, tuttavia si sono verificati casi in cui sono state apportate delle correzioni e precisamente sono state traslate le superfici da dove prelevare il materiale. Chiaramente, prima di stabilire con precisione le aree, la decisione definitiva è stata concordata sia con il Dott. Forestale Giubbilei Francesco che ha coordinato e seguito la ricerca preliminare delle aree prevista nella precedente fase, sia con il partner scientifico del DAFNE e con la ditta Morini Libero S.a.s di Morini Cristiano & C..

AREE DA CUI E' STATO PRELEVATO IL MATERIALE PER LE PROVE

Come detto le aree campione da cui è stato prelevato il materiale legnoso sono state oggetto di studio preliminare e sono state validate da successivi controlli previsti dal formulario. Qui sotto si riporta il luogo delle due aree campione identificate sull'Amiata da cui è stato prelevato il legno di faggio e quello delle altre essenze. La prima area interessata si trova in località Secondo Rifugio Cantore, nei pressi della strada provinciale che conduce alla Vetta del Monte Amiata. L'area interessa le particelle catastali n. 67, 68, 88 e 121 del foglio 42 nel Comune di Seggiano. Nell'occasione la commissione amministratrice del Consorzio Forestale dell'Amiata ha effettuato una delibera (delibera n. 960 del 15/05/2018) con cui è stato affidato l'incarico alla Ditta Morini Libero S.a.s di Morini Cristiano e C. per il taglio dell'area sopra citata, con la successiva fornitura di legname per le attività previste nel progetto RICACCI del PIF FOGLIE. In più, come previsto dal Regolamento Forestale della Regione Toscana, per le utilizzazioni è stata preparata e presentata un'autorizzazione al taglio, corredata da modulo di

pre – valutazione di incidenza per la presenza della ZSC 117 Cono Vulcanico del Monte Amiata.



Foto 25 – Area situata in località Cantore.

La seconda area individuata e oggetto di prelievo di legno delle diverse essenze per altre prove di carbonizzazione, è situata anch'essa sul Monte Amiata e precisamente in località Prato delle Macinaie. Questa area interessa alcune particelle situate nel foglio 39 del Comune di Castel del Piano. Rispetto alla precedente area, in questo caso è presente un contratto di vendita del bosco tra il Consorzio Forestale e la Ditta esecutrice in quanto, oltre alla fornitura di materiale legnoso per il progetto RICACCI, la restante superficie è stata oggetto di normale compravendita del bosco in piedi. Anche questa superficie è caratterizzata dalla presenza della ZSC 117 Cono Vulcanico del Monte Amiata.



Foto 26 – Area situata in località Prato delle Macinaie.

Azione 2.9 - Indagine conoscitiva di dettaglio sui consumi per l'approvvigionamento e trasformazione dei biocombustibili legnosi. (Azienda Agricola Simone Baglioni)

La presente azione ha avuto l'obiettivo di stimare i consumi diretti di combustibili fossili nelle diverse fasi di lavorazione di biomasse forestali per la loro trasformazione in cippato forestale e legna da ardere al fine di computare in modo indiretto le emissioni di CO₂. Il calcolo dei consumi è stato basato sulla determinazione delle quantità di carburante per unità di prodotto lavorato tramite l'impiego di strumentazione come sensori con datalogger opportunamente testati e installati sulle proprie macchine aziendali. Nel caso di macchine ad alimentazione elettrica sono stati utilizzati contatori, anch'essi opportunamente testati per il monitoraggio dei consumi elettrici. E' stata di conseguenza predisposta una dettagliata banca dati sui consumi per unità di prodotto lavorata, per poi essere resa disponibile sul sito web del progetto. Nell'azione quindi è stata impostata un'indagine di mercato sui dispositivi a basso costo per il monitoraggio dei consumi sui mezzi agricoli e forestali. Obiettivo dell'indagine è stato classificare i sistemi di monitoraggio in funzione della loro facilità e rapidità d'installazione su macchine e attrezzature, sulla loro accuratezza e sul loro costo. Successivamente sono stati testati i sistemi migliori in termini di costo e di accuratezza sulle macchine e attrezzature adottate nelle filiere locali; quindi sulla base dell'indagine, è stato previsto di impiegare tali sistemi di monitoraggio sulle attrezzature aziendali e delle altre aziende partner. Tutta l'attività è stata condotta dall'azienda Agricola Simone Baglioni, con l'affiancamento dei professionisti individuati: la Dottoressa Silvia Farini e il Dottor Francesco Perugini. E' stata fatta un'indagine di mercato per l'individuazione dei sistemi di monitoraggio migliori e presi in esame dei cantieri sperimentali per una durata tale da rendere affidabili i successivi risultati. I cantieri oggetto d'indagine hanno utilizzato boschi di conifere e latifoglie, esboscato anche tramite l'impiego gru a cavo e hanno prodotto, sia legname da opera, sia legna da ardere, secondo quanto previsto dalla norma ISO 17225-4. Il monitoraggio delle attività sperimentali nei cantieri indagati, da parte dell'Az. Agr. Simone Baglioni, è stata compiuta dai tecnici incaricati, verificando l'impiego del personale dell'azienda per taglio ed esbosco, trasporto e produzione di cippato, nonché il noleggio operativo di macchine e strumentazioni atte alla realizzazione della prova sperimentale. Nello specifico è stata presa a noleggio una gru a cavo GREIFENBERG Modello TG 700, completa di carrello e dei mezzi di contorno, adatta all'esbosco di piante intere di conifere e latifoglie nel contesto territoriale in cui opera l'Azienda Agricola Simone Baglioni.



Foto 27 - Il Dott. Francesco Perugini durante un'ispezione in cantiere.

Viene allegata alla relazione l'Indagine conoscitiva di dettaglio sui consumi per l'approvvigionamento e trasformazione dei biocombustibili legnosi (Azione 2.9).

Azione 2.10 - Indagine sulla presenza e strutturazione di sistemi di certificazione di biocombustibili solidi, di tracciabilità e sostenibilità ambientale nella filiera legno-energia. (AIEL)

Attraverso quest'azione è stato possibile compiere un'analisi approfondita sulla strutturazione dei sistemi di certificazione che definiscono le regole per la tracciabilità, la sostenibilità ambientale e la qualità di prodotto e di processo dei biocombustibili legnosi di origine forestale (legna da ardere e cippato in primis).

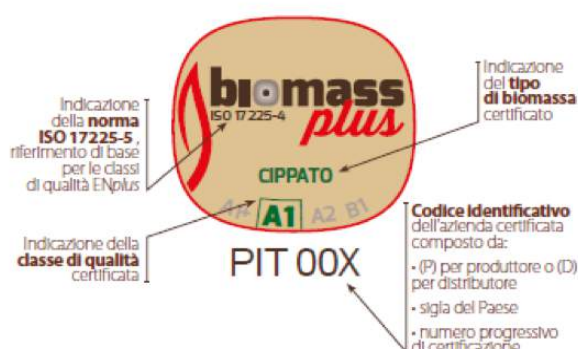


Foto 28 - Esempio di etichetta BIOMASS PLUS.

L'analisi è stata eseguita sia sul quadro normativo vigente, sia con riferimento al mercato nazionale e internazionale.

Viene allegata alla relazione l'Indagine sulla presenza e strutturazione di sistemi di certificazione di biocombustibili solidi, di tracciabilità e sostenibilità ambientale nella filiera legno-energia (Azione 2.10).

Azione 2.11 - Indagine conoscitiva sugli strumenti per la determinazione dei consumi delle filiere di approvvigionamento e trasformazione di biocombustibili legnosi e ipotesi di un sistema di supporto gestionale per la tracciabilità e la valutazione delle emissioni nelle operazioni di approvvigionamento, lavorazione e valorizzazione energetica dei biocombustibili legnosi. (UNIPD-TESAF)

L'azione ha avuto l'obiettivo di verificare come determinare i consumi diretti di combustibili fossili e consumi elettrici nelle diverse fasi di lavorazione di biomasse forestali per la loro trasformazione in legna da ardere e cippato forestale, certificati, al fine di computare in modo indiretto le emissioni di CO₂, con riferimento ai partner del progetto. Infatti, prima del progetto, per la Società Cooperativa Agricola Eco-Energie e l'Azienda Agricola Simone Baglioni, le informazioni relative, ai consumi per unità di biocombustibile prodotto erano sporadiche e riferite solo a particolari macchine o situazioni e non sufficienti per predisporre dei calcoli accurati nella computazione finale, informazioni utili per la comparazione delle emissioni tra combustibili tradizionali e combustibili derivati dalle biomasse forestali. A carico dell'azione è stata realizzata un'indagine sugli attuali strumenti di supporto alla tracciabilità lungo la filiera di approvvigionamento e trasformazione dei biocombustibili e sulla sostenibilità ambientale. In particolare si è sperimentato uno strumento gestionale per la

valutazione della sostenibilità ambientale a livello aziendale, mediante l'uso di sensori disponibili applicabili al settore forestale per l'analisi dei consumi per l'approvvigionamento di biomasse e trasformazione in biocombustibili. All'interno dell'azione sono stati, quindi, testati diversi sensori e tecnologie attualmente disponibili sul mercato per i quali è stata predisposta una scheda riassuntiva con le informazioni tecniche, la loro applicabilità nel monitoraggio dei consumi delle macchine e attrezzature forestali e un giudizio complessivo. Sulla base delle indicazioni ricavate dai test, sono state quindi impostate le procedure per l'installazione sulle macchine e attrezzature, presso le aziende aderenti al progetto, utilizzate per la filiera di approvvigionamento e lavorazione dei biocombustibili legnosi. Inoltre è stato predisposto un sistema di supporto gestionale a livello aziendale per la contabilizzazione delle emissioni imputabili alle lavorazioni lungo la filiera di approvvigionamento e di trasformazione.

Viene allegata alla relazione l'Indagine conoscitiva sugli strumenti esistenti di supporto alla tracciabilità e valutazione della sostenibilità ambientale (Azione 2.11).

Azione 2.12 - Indagine sul mercato attuale della domanda di biocombustibili legnosi, in relazione alla qualità. (Soc. Coop. Agricola Eco-Energie)

La Società Cooperativa Agricola Eco-Energie, ha attivato un'indagine a livello regionale per identificare le caratteristiche della domanda di biocombustibili legnosi di origine forestale. E' stato attivato un piano d'indagine di mercato per verificare l'entità di domanda locale e la sua segmentazione in base ai requisiti delle diverse tipologie di impianti presenti sul territorio. In base al tipo di domanda identificata, è stato possibile evidenziare le esigenze del mercato in termini qualitativi, delineando quindi il fabbisogno della domanda per ogni differente classe qualitativa, sulla base di quanto previsto dalla norma tecnica della certificazione ISO 17225.

Viene allegata alla relazione, l'Indagine sul mercato attuale della domanda di biocombustibili legnosi, in relazione alla qualità (Azione 2.12).

Azione 2.13 - Sviluppo del progetto prototipo. (B&C)

Successivamente al rilascio di una relazione dettagliata su tutte le specifiche tecniche si è passati alla progettazione del forno modulare. Sono stati valutati tutti gli ingombri, i pesi, i tipi di materiale da utilizzare, le quantità di prodotto da lavorare per arrivare al rilascio di un vero progetto finale che è stato condiviso con tutti i partner interessati prima di procedere alla realizzazione del prototipo.



Foto 29 - Momenti della progettazione del prototipo.

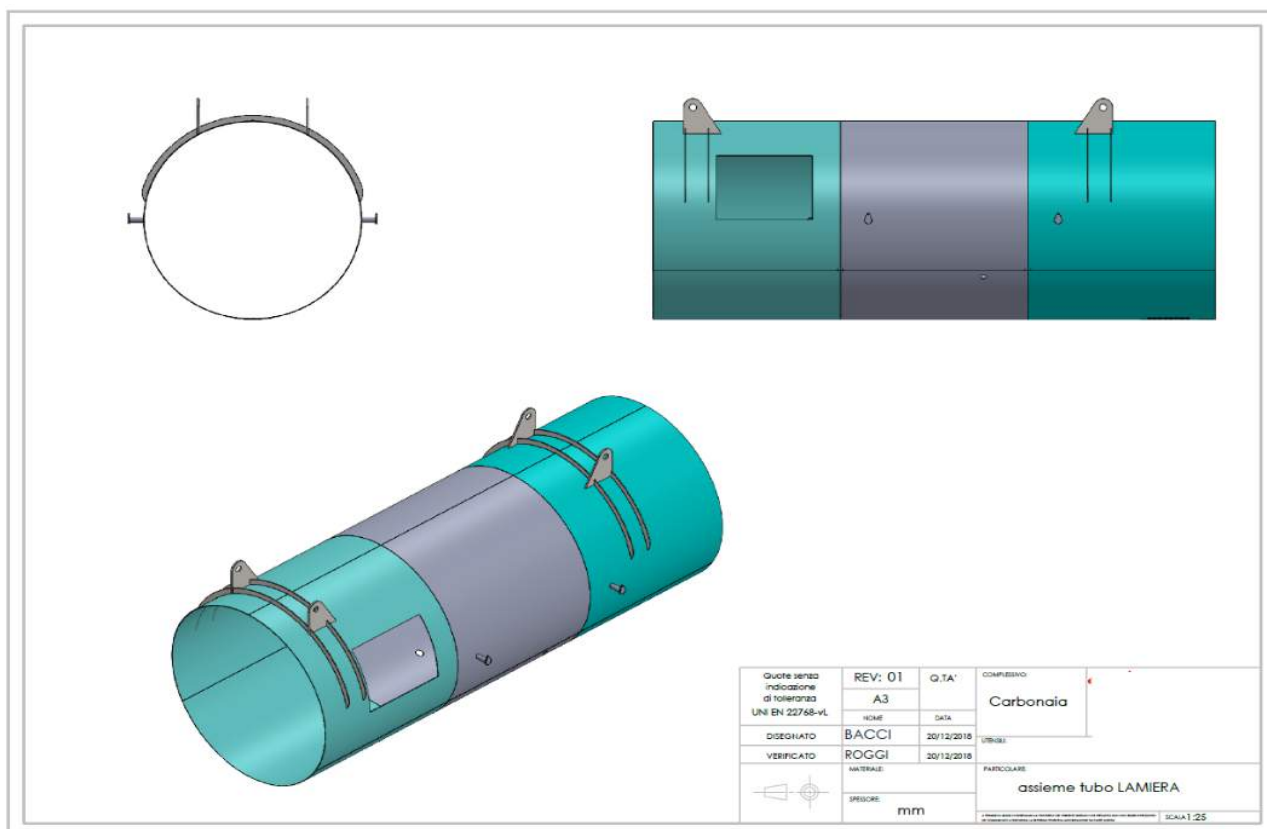


Foto 30 – Parti della progettazione del prototipo.

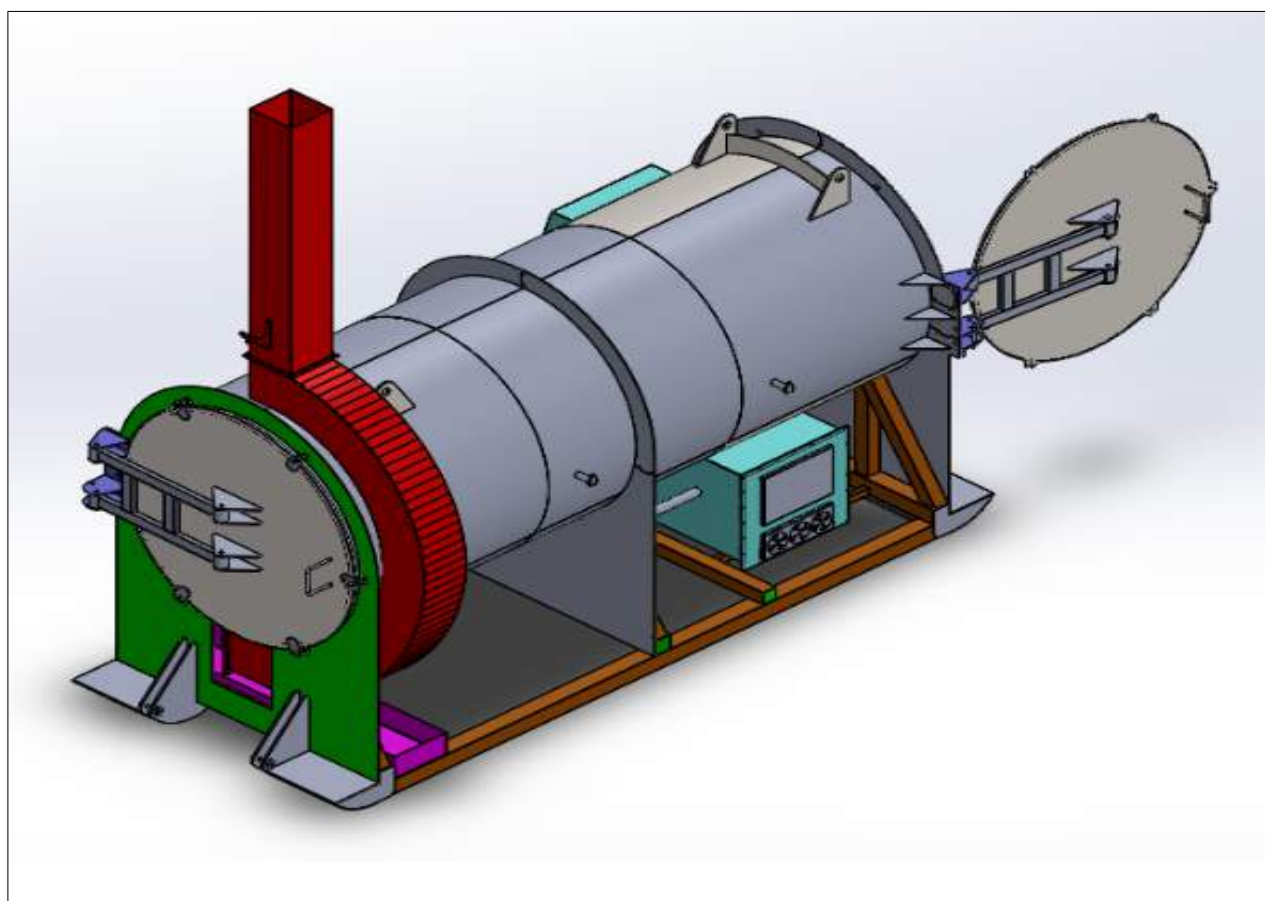


Foto 31 - Progetto definitivo in 3D del prototipo di carbonaia.

Azione 2.14 - Individuazione di sistemi di lavorazione a bassi consumi energetici. (Azienda Agricola Simone Baglioni)

Questa azione ha avuto lo scopo di indentificare i sistemi di lavorazione con i minori consumi energetici a parità di produzione, garantendo la massima efficienza nella produzione. Sono stati considerati come variabili, il sistema di lavoro ed in particolare la modalità di esbosco, gli aspetti logistici relativi al trasporto bosco-centro aziendale, i processi di trasformazione presso il centro aziendale, gli aspetti logistici della distribuzione. E' stato quindi impostato un modello di analisi comparativa per la scelta del sistema di lavorazione con la maggiore efficienza energetica e la minore emissione di CO2 sulla base di unità energetica su unità di prodotto. Il modello di valutazione è reso disponibile sulla piattaforma web del progetto RICACCI.

Viene allegata la relazione relativa all'Individuazione di sistemi di lavorazione a bassi consumi energetici. (Azione 2.14).

Azione 2.15 - Costruzione delle parti a disegno, acquisto di componenti di commercio, controlli dimensionali e assemblaggio dei singoli gruppi. (B&C)

In seguito al completamento della progettazione e della simulazione del sistema, B&C Technosystems S.r.l. ha costruito le parti a disegno del prototipo e ha acquistato i componenti di commercio con la dovuta valutazione di offerte commerciali per creare le premesse di una industrializzazione a fine progetto. Una volta terminata la fase di progettazione definitiva dei singoli gruppi, è stata messa a punto la realizzazione del prototipo di carbonaia mobile, attraverso diverse fasi della lavorazione. Le lamiere di corten, tagliate a misura, sono state piegate per realizzare un primo cilindro; è stata, poi, realizzata la struttura portante che è stata alla fine assemblata assieme al cilindro.



Foto 32 – Realizzazione del cilindro del prototipo.

Azione 2.16 - Assemblaggio dei gruppi e controlli funzionali. (B&C)



Foto 33 - Realizzazione della struttura portante del prototipo.

Azione 2.17 - Montaggio del prototipo sperimentale di alimentazione del forno e sistema produzione del carbone. (B&C)



Foto 34 - Montaggio del prototipo.

Azione 2.18 - Montaggio del prototipo sperimentale del sistema produzione del carbone. (B&C)

Riguardo a quest'azione, sono stati eseguiti i controlli dimensionali, l'assemblaggio dei singoli gruppi e i controlli funzionali durante il montaggio del prototipo. E' stato, infine, implementato di carico il materiale nel forno.



Foto 35 - Momenti del montaggio dei componenti del prototipo.

Fase 3 - Realizzazione progettuale e sperimentazione funzionale del prototipo

Azione 3.19 - Progettazione e realizzazione di un disciplinare con marchio di certificazione per biocombustibili legnosi di origine forestale prodotti a livello regionale. (AIEL)

AIEL con quest'azione ha messo appunto un disciplinare di qualità dei biocombustibili legnosi di origine forestale, in grado di garantire i requisiti ormai sempre maggiormente richiesti dal mercato. La peculiarità dello schema di certificazione è di riuscire a garantire anche la territorialità regionale di provenienza della materia prima, con la quale è prodotto il biocombustibile. Il disciplinare contiene elementi di tracciabilità e garanzia di provenienza regionale del prodotto, sostenibilità ambientale delle operazioni di ottenimento, movimentazione e lavorazione del prodotto, qualità del processo di trasformazione inclusi i controlli interni e qualità del prodotto, sulla base di quanto definito dalla norma ISO 17225. Il disciplinare di certificazione di qualità sarà estendibile in futuro, anche ai prodotti legnosi carbonificati (carbonella); questa è la sinergia voluta tra le diverse azioni del progetto e i due sottoprogetti che si dovrà compiere.

Viene allegata la relazione relativa alla Progettazione e realizzazione di un disciplinare con marchio di certificazione per biocombustibili legnosi di origine forestale prodotti a livello regionale. (Azione 3.19).

Azione 3.20 - Realizzazione del sistema di supporto gestionale e operativo per le aziende certificate. (AIEL)

La realizzazione di un sistema di supporto gestionale e operativo, è consistito nella realizzazione di un software gestionale ad hoc da destinare alle aziende che intendono certificarsi secondo il disciplinare di qualità precedentemente impostato. Il sistema di supporto gestionale e operativo ha l'obiettivo di facilitare le procedure di tracciabilità della biomassa e quelle di calcolo degli impatti ambientali prodotti nelle diverse fasi della filiera di produzione, dal bosco fino all'ottenimento del prodotto finito prima del conferimento all'impianto di valorizzazione energetica. Il software ha consentito quindi di restituire le informazioni di dettaglio sulla tracciabilità a ritroso del prodotto e la quantificazione del valore di risparmio di CO₂ prodotta dal ciclo rispetto al valore di emissione di CO₂ ottenibile per la produzione di gas naturale. L'obiettivo di quest'azione è stato quello di monitorare e rendere accessibili i dati e le informazioni sulla tracciabilità e sul computo di valore delle emissioni di CO₂ prodotte in azienda.

Viene allegata la relazione relativa alla Realizzazione del sistema di supporto gestionale e operativo per le aziende certificate. (Azione 3.20).

Fase 4 - Sperimentazione e verifica con validazione del sistema funzionale e realizzazione di nuove produzioni

Azione 4.21 - Verifica di tutte le funzionalità e collaudo completo del prototipo realizzato (B&C)

Al termine della realizzazione del prototipo, prima di procedere alla fase di coibentazione, presso lo stabilimento della B&C Technosystems S.r.l. sono state eseguite le prime prove di sperimentazione per la produzione del carbone. Durante i test sono state verificate tutte le funzionalità ed è stato eseguito il collaudo completo del prototipo con la valutazione dei risultati ottenuti.



Foto 36 - Il prototipo realizzato.



Foto 37 - Rilevazione delle temperature esterne della carbonaia.

Azione 4.22 - Revisione progettuale. (NTT)

La revisione progettuale è stata un'azione complessa ed è stata guidata dal punto di vista scientifico dalla Next Technology Tecnotessile, in collaborazione

con la Università degli studi della Tuscia - DAFNE. Tutti i partner del progetto sono stati coinvolti nella verifica del prototipo e nella revisione del medesimo.

Azione 4.25 - Test e prove dei risultati. (B&C)

Al termine di queste azioni la B&C Technosystems S.r.l. avvalendosi dei propri collaboratori e della consulenza dei tecnici del centro di ricerca nazionale Next Technology Tecnotessile, ha verificato tutte le funzionalità, con il collaudo completo del prototipo di forno realizzato. Il Consorzio Forestale dell'Amiata ha valutato le possibilità di accesso e lavoro sul proprio terreno, collaudando tutti i sistemi realizzati e nello specifico, l'accesso del mezzo all'area di lavoro, il controllo del buon funzionamento di tutta la parte "sensoristica" e meccanica e la validazione dei risultati del prodotto carbone, ottenuto. Completati tutti i controlli sulla verifica della sperimentazione del prototipo realizzato, si sono apportate le dovute modifiche, rispetto al progetto iniziale, in particolare al sistema di coibentazione che presentava dei problemi.

Foto 38 – Coibentazione del prototipo.



Azione 4.23 - Validazione dei risultati ottenuti sul prototipo realizzato. (CONSORZIO FORESTALE)

L'azione 4.23 ha rivestito uno dei più importanti ruoli all'interno dell'intero sotto progetto della carbonizzazione, in quanto ha rappresentato il momento in cui sono state condotte tutta una serie di test e prove per la verifica del corretto funzionamento del prototipo di forno realizzato dalla ditta B&C Technosystems S.r.l.. Per tali attività vi è stato sia l'affidamento di un incarico ad una ditta del settore per svolgere direttamente i test, sia l'impiego di personale dipendente per seguire e coordinare le prove stesse. Come detto le prove di carbonizzazione sono state effettuate in periodi e luoghi differenti e con l'impiego di legno di diverse specie forestali. Precisamente le prime prove sono state attuate nell'estate 2018, non appena ultimati gli ultimi ritocchi al prototipo di forno. Queste sono state svolte in Località Borgo Santa Rita – Cinigiano (GR), nei pressi della sede della ditta costruttrice e sono state condotte sotto il coordinamento del personale dell'UNITUS - DAFNE e del Consorzio Forestale dell'Amiata. Questa prima serie di prove, svolte con specie quercine come il cerro e la roverella, è stata d'importantissima rilevanza in quanto sono stati individuati piccoli difetti di funzionamento del forno, i quali sono stati revisionati e ricorretti con alcune modifiche fatte dalla ditta costruttrice. Chiaramente le prove e i processi di carbonizzazione si sono ripetuti per più giorni e sono stati costantemente rilevati alcuni dati, come per esempio i tempi di carico/scarico del forno, il peso del materiale legnoso caricato, le

temperature di combustione, i tempi di carbonizzazione, il peso del carbone prodotto, ecc..



Foto 39 - Fase di carico del forno per le prove di carbonizzazione.

Successivamente alle prime prove del prototipo e ultimate le modifiche correttive, il forno è stato poi trasportato sull'Amiata, precisamente in località Capo Vetra nel Comune di Seggiano (GR) sulla proprietà del Consorzio Forestale. In questa nuova postazione sono state condotte successive prove di carbonizzazione impiegando specie forestali differenti, ovvero il castagno ed il faggio. Le prove si sono ripetute per alcune settimane nel periodo autunnale del 2018 e la ditta incaricata ha costantemente gestito, monitorato e alimentato l'andamento della carbonizzazione. Anche il personale del Consorzio Forestale ha visionato e coordinato le attività delle prove, rilevando gli stessi dati presi precedentemente con le altre specie forestali. Tuttavia, tutto il lavoro previsto e svolto nelle prove di carbonizzazione, è stato condotto sotto le costanti indicazioni e sotto la supervisione del personale del Dipartimento DAFNE, in particolare il Prof. Rodolfo Picchio.



Foto 40 - Momenti di confronto e fasi della carbonizzazione in località Capo Vetra.



Foto 41 - Momenti della carbonizzazione in località Capo Vetra.

Azione 24: Supporto alla realizzazione del prototipo di carbonaia (forno) mobile e validazione dei risultati ottenuti. (UNITUS -DAFNE)

In base a quanto appreso nelle prove sperimentali condotte nell'ambito di altri progetti da questo gruppo di lavoro, a quanto emerso dalle ricerche bibliografiche e dalle indagini di mercato e a quanto emerso nell'ambito dell'attuazione dell'azione progettuale precedente, in sinergia con la ditta esecutrice del prototipo ed il progettista incaricato, il gruppo di lavoro dell'UNITUS - DAFNE, ha attivamente fornito il supporto necessario all'ottenimento degli obiettivi prefissati, svolgendo un'azione sinergica di trasferimento di know how, formazione e progettazione del nuovo modello di forno mobile.

CARBONAIA MOBILE ORIZZONTALE SVILUPPATA NEL PROGETTO RICACCI

Il prototipo di carbonaia sviluppata nell'ambito del Progetto RICACCI rappresenta una miglioria rispetto alle tecnologie ad oggi presenti. Questo nuovo modello di forno mobile orizzontale è costituito da una struttura metallica portata su una slitta o altro supporto e articolata in un ampio vano dove si carica la biomassa legnosa da carbonizzare; questa è costituita da rotoballe di legna di circa 1,5 m³ l'una. La carbonaia è studiata con un corpo cilindrico nel quale le rotoballe possono essere inserite meccanicamente con l'utilizzo di un trattore munito di forche anteriori o di un muletto. Grazie alla presenza di due portelloni, uno anteriore e uno posteriore, il carico e lo scarico del materiale è possibile in entrambe le direzioni. All'interno della carbonaia possono essere inserite circa 3 rotoballe per una capacità di carico di circa 4,5-5 m³. La possibilità di meccanizzare la fase di carico rappresenta una delle più importanti innovazioni presentate nel PIF, in quanto consente di velocizzare in maniera esponenziale i tempi di caricamento della struttura. Completano la carbonaia, un piccolo spazio anteriore, dove deve essere mantenuto un fuoco vivo (camera di combustione) e infine, sul retro, una piccola camera di condensazione con canna fumaria. Il forno mobile può essere trasportato mediante un autocarro o un trattore, direttamente agli impianti. La presenza discontinua di un operatore, diversamente a quanto avveniva in passato, è richiesta solamente dalla fase di accensione fino al momento dello spegnimento della camera di combustione, inoltre una buona organizzazione e

programmazione del lavoro consente di avere turni di lavoro molto funzionali. La regolazione degli afflussi di ossigeno, che condiziona la trasformazione, è possibile mediante l'apertura o la chiusura parziale o totale di apposite bocchette situate sullo sportello di chiusura del pozzetto di raccolta delle ceneri o lateralmente alla struttura. Queste ultime sono chiamate "fori di ispezione" e consentono di verificare l'avvenuta carbonizzazione del legname mediante l'inserimento di un'asta metallica. È inoltre possibile effettuare il recupero dei liquidi di condensazione che negli altri tipi di carbonaia sono dispersi direttamente nel suolo, questo rappresenta un'ulteriore miglioria non solo in campo ambientale ma anche economico perché tali reflui di scarto sono ampiamente utilizzabili nel settore alimentare. Rispetto alle precedenti carbonaie il nuovo prototipo è dotato di un'apposita vasca di raccolta del liquido di scarto comodamente svuotabile tramite un rubinetto. La nuova carbonaia mobile è inoltre progettata in modo da velocizzare lo scarico in quanto è possibile anche lo svuotamento meccanico attraverso uno specifico attacco a tre punti per un comune trattore e scaricare quindi in maniera rapida il carbone contenuto all'interno senza eccessivo lavoro manuale. Tale prototipo ha permesso con questa nuova forma e la relativa azione di coibentazione di diminuire considerevolmente la dispersione termica dovuta alla superficie esterna del forno. Nello specifico ciò è stato possibile con la scelta della forma cilindrica che limita a parità di volume la superficie di sviluppo del solido e conseguentemente la dispersione termica. In aggiunta, un adeguato supporto di coibentazione ha permesso un'ulteriore abbattimento della dispersione termica. In termini di efficientamento energetico del forno si è lavorato in fase progettuale sul dimensionamento dei sistemi di aspirazione e scarico dei gas di carbonizzazione e sugli ingressi di aria al processo di carbonizzazione. Grazie ad una minuziosa progettazione è stato possibile formulare al meglio anche il ricircolo dei gas di essiccazione e carbonizzazione, favorendo così una più uniforme cottura del materiale. Inoltre particolare attenzione si è posta nella progettazione del forno di alimentazione, dimensionandolo adeguatamente alle necessità di immissione del forno ed alle tipologie di pezzatura legnosa comunemente disponibili, in aggiunta è stata posta adeguata struttura refrattaria rinforzata al fine di migliorarne funzionalità ed efficienza termica. Ulteriori sforzi progettuali ed esecutivi sono stati profusi nel sistema di chiusura ermetica dei portelli e delle altre vie di ingresso. Sono state utilizzate, dove necessario, apposite guarnizioni ad alta tenuta termica insieme a cerniere ad alta precisione e portanza in grado di limitare al minimo possibili residui ingressi di aria. Solo nel caso delle aperture più piccole si è optato per chiusure, metallo su metallo, azionate da molle o sistemi a bilancieri. Si è inoltre scelto di introdurre un sistema molto più efficiente di raccolta dei liquami di scarto consistente in un'apposita vasca situata sotto la canna fumaria e svuotabile comodamente tramite un rubinetto a chiusura ermetica. A livello di monitoraggio elettrico discontinuo del processo, si è optato per l'impiego di termometri laser ad adeguato fondo scala, segnando dei punti caratteristici fissi sul forno dove eseguire la misurazione. Nell'ambito delle prove condotte è già stato possibile formulare una prima parametrizzazione e relativa compensazione dei risultati al fine di comprendere, in funzione delle temperature raggiunte nei punti caratteristici, lo stadio del processo di carbonizzazione. Con questo ulteriore supporto, affiancato all'analisi visiva dei fumi, è notevolmente migliorata la capacità di comprensione da parte dell'operatore dell'avanzamento del processo. L'intera struttura è stata assemblata con

saldatura da lamierino di acciaio dello spessore di 5 mm con nervature di rinforzo nei punti critici, ciò per far fronte alle dilatazioni termiche e all'usura, oltre a fornire una notevole rigidità della struttura durante le operazioni di trasporto, carico e scarico.



Foto 42 - Prototipo di forno mobile in funzione.



Foto 43 - Carbonaia caricata con legname di cerro.

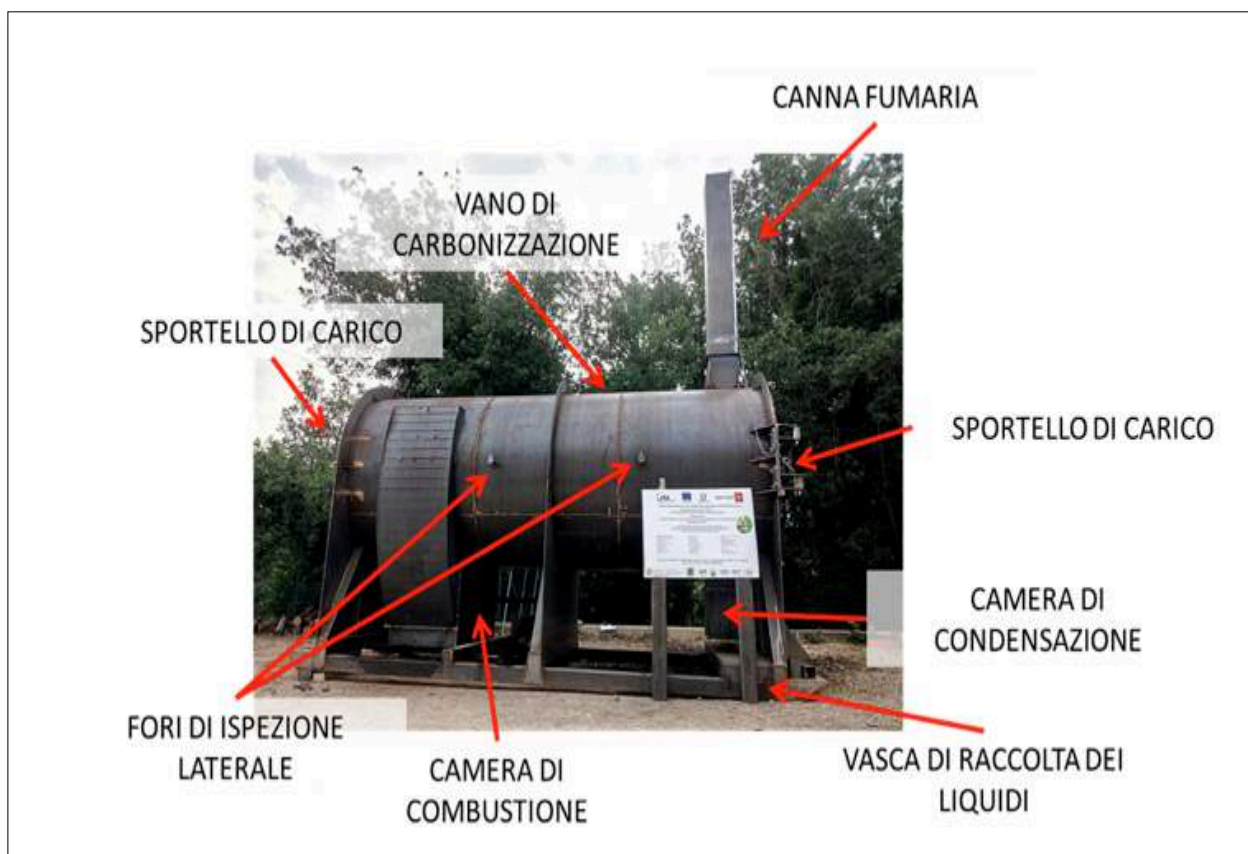


Foto 44 - Visione delle varie componenti della nuova carbonaia.



Foto 45 - Carico meccanico della carbonaia.

AZIONI SUPPLEMENTARI SVOLTE A COMPENDIO DELLE ATTIVITÀ PROGETTUALI

Prove e test sul prodotto carbone da legno certificato del Monte Amiata, svolte presso i laboratori dell'UNITUS - DAFNE in ottemperanza alla normativa tecnica di riferimento (EN 1860-1/2/3). Il prodotto ritratto è stato caratterizzato e messo in confronto con altri due prodotti commerciali, individuando, attraverso indagine di mercato, un prodotto di basso profilo e uno di alto profilo. Inoltre, ulteriori indagini sono state rivolte alle caratteristiche aggiuntive di questo carbone, in particolare relative al suo contenuto di carbone attivo e alla sua effettiva applicazione come biochar. I dati ottenuti dalle prove condotte sul carbone prodotto sono stati formulati sulla base delle 4 prove svolte con il forno mobile di prima concezione in funzione presso il Consorzio Forestale dell'Amiata e delle 4 prove svolte con il prototipo di forno mobile. Le analisi condotte hanno permesso di individuare una sostanziale differenza in termini di prodotto ottenibile, rispetto anche a ciò che attualmente si trova in commercio, tutti i parametri sono risultati sensibilmente migliori e le caratteristiche di porosità, superficie interna, capacità di scambio, resistenza meccanica, fanno presagire numerose possibilità di impiego del materiale prodotto.

	Carbonella commerciale di medio profilo	Carbonella commerciale di elevato profilo	Faggio	Cerro	Castagno
Dimensioni mm	10-90	20-80	8-120	8-145	6-135
Densità bulk kg/m³	225	241	245-265	240-302	235-270
Umidità %	7	6	4,5	4,5	4,5
Carbonio fisso	82	82	83-86	82-87	82-86
Sostanze volatili %	15	16	16-18	16-19	17-19
Residuo in cenere %	2,5	2	1,7-2,0	1,8-1,9	1,7-1,9
Potere calorifico inferiore MJ/kg	30,3	31,5	32-33,5	33-35	31,5-33,5

Tabella 1 - Caratteristiche del carbone prodotto in funzione della specie legnosa in entrata.

Nel dettaglio si è tentato di comprendere se a livello di prodotto, il nuovo prototipo ha in qualche modo influito sulle caratteristiche tecniche principali. Si denota una leggera tendenza al miglioramento, ma non è ancora statisticamente confutabile.

	Forno mobile orizzontale Ucraino			Prototipo forno mobile orizzontale		
	Faggio	Cerro	Castagno	Faggio	Cerro	Castagno
Dimensioni mm	8-115	7-155	8-130	8-120	8-145	6-135
Densità bulk kg/m³	245-265	240-302	235-270	245-265	240-302	235-270
Umidità %	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Carbonio fisso	82-86	83-87	82-87	83-86	82-87	82-86

Sostanze volatili %	16-17	16-20,9	18-19	16-18	16-19	17-19
Residuo in cenere %	1,6-2,1	1,8-1,9	1,8-1,9	1,7-2,0	1,8-1,9	1,7-1,9
Potere calorifico inferiore MJ/kg	32-33	32-35	31,5-33	32-33,5	33-35	31,5-33,5

Tabella 2 - Caratteristiche del carbone prodotto in funzione della carbonaia utilizzata.

Tra le diverse specie testate, tre sono state prese in esame, e fra queste si evidenziano differenze significative, che fanno presagire per ciascuna specificità possibili campi di impiego a loro più congeniali. Durante le prove di carbonizzazione si è tenuto conto di ogni singolo input ed output di processo. In particolare le prove sono state condotte ed analizzate validandone i risultati in base a protocolli armonizzati per lo studio dei lavori forestali (COST Action FP0902 "Forest biomass sampling and work study development"). In particolare l'obiettivo perseguito è stato quello di strutturare una prima base di partenza per svolgere una analisi LCA del carbone prodotto all'imposto con filiere a catena cortissima nell'ambito applicativo dei forni mobili.

	Carbonaia fissa	Forno mobile verticale	Forno mobile orizzontale classico	Prototipo forno mobile orizzontale
Durata carico h	6-16	2-8	4-8	0,5-1
Durata scarico h	4-10	2-4	2-5	0,5-1
Durata carbonizzazione h	40-90	35-60	30-85	24-80
Input umidità %	n.d.	n.d.	30-55%	30-90%
Resa in massa %	15-25	18-24	20-35	20-35
Controllo dei fumi	n.p.	n.p.	p.	p.
Controllo dei percolati	n.p.	n.p.	p.	p.

Tabella 3 - Parametri funzionali del processo produttivo di carbonizzazione all'aperto azionato a biomasse legnose.
(n.p.: non possibile; p.: possibile; n.d.: non dichiarato).



Foto 46 – Evoluzione delle carbonaie.

Da una prima analisi del processo emerge un chiaro miglioramento indotto dai forni mobili orizzontali rispetto alle carbonaie tradizionali ed ai forni mobili verticali, questo sia in termini di resa, sia di tempi, sia controllabilità del processo. La comparazione dei risultati ha permesso di confrontare tra loro i due modelli di forni orizzontali, evidenziando come il prototipo abbia delle potenzialità evidenti soprattutto in termini di velocizzazione del processo, soprattutto nella fase di carico e scarico. Oltre all'analisi di processo, in termini di tempi di lavoro e produttività, sono state condotte delle prime analisi volte alla valutazione della sostenibilità economica del processo. I parametri salienti utilizzati per l'analisi dei costi di produzione riferiti a un kg di carbone vegetale pronto al carico, per una singola unità produttiva di 5 t di legna umidità tal quale, sono riportati nella tabella seguente. Costo medio della manodopera pari a 16 €/h. Valore di macchiatico variabile da 10 a 20 €/t.

	Carbonaia fissa	Forno mobile verticale	Forno mobile orizzontale classico	Prototipo forno mobile orizzontale
Costo materiale legnoso €/kg	0,01-0,02	0,01-0,02	0,01-0,015	0,01-0,015
Costo di utilizzazione €/kg	0,13-0,24	0,12-0,22	0,09-0,17	0,09-0,17
Costo di carbonizzazione €/kg	0,80-1,86	0,65-1,21	0,51-1,39	0,37-1,22
Costo di produzione medio totale €/kg	1,02	0,74	0,73	0,63

Tabella 4 - Analisi dei costi di produzione del carbone da forni all'aperto a biomasse legnose.

Dai risultati dell'analisi economica emerge come i processi di produzione a parità di materiale di partenza, abbiano consentito di abbattere considerevolmente i costi. In particolare il processo messo in atto con il prototipo oggetto del progetto ha dato origine ad un considerevole abbassamento dei costi di produzione medi, con interessanti prospettive di miglioramento, come emerge dai range di variazione delle singole voci di costo. A tal proposito è bene tener presente che tale analisi è stata fatta con una singola carbonaia, ma il prototipo in questione è stato progettato per lavorare in batterie da 3-4 forni, gestibili da una sola unità di personale. Ciò si tradurrebbe in un ulteriore dimezzamento dei costi di produzione. Tali presupposti, considerando anche gli altri aspetti evidenziati precedentemente rispetto alle potenzialità di simili produzioni sul mercato, fanno sì che questa risulti senza dubbio una filiera corta direttamente scaturita dalla green economy con interessanti prospetti di sviluppo per il territorio rurale.

Azione 4.26 - Validazione del sistema di supporto gestionale e operativo per il monitoraggio della tracciabilità e il computo delle emissioni di CO2 dall'azienda, nelle fasi di produzione di biocombustibili legnosi di origine forestale. (UNIPD-TESAF)

Quest'azione centrale nel sottoprogetto della certificazione BIOMASS PLUS, ha avuto l'obiettivo di testare il sistema di supporto gestionale e operativo per il monitoraggio della tracciabilità e il computo metrico delle emissioni di CO2 a livello aziendale. L'obiettivo dell'azione è stato di validare lo strumento sui diversi

scenari di produzione identificati; altro obiettivo è stato quello di rendere lo strumento trasferibile per tutte le aziende locali di produzione di biocombustibili legnosi certificati e di trasformarlo in uno strumento operativo.



Foto 47 – Esecuzione dei test.

Viene allegata la relazione sulla Validazione del sistema di supporto gestionale e operativo per il monitoraggio della tracciabilità e il computo delle emissioni di CO2 dall'azienda, nelle fasi di produzione di biocombustibili legnosi di origine forestale. (Azione 4.26).

Azione 4.27 - Validazione della qualità dei biocombustibili legnosi prodotti secondo lo schema di certificazione, attraverso analisi di laboratorio secondo norma. (Coop. Agr. Eco-Energie)

Attraverso quest'azione, la Soc. Coop. Agr. Eco-Energie ha attivato un piano di monitoraggio della qualità del cippato, per verificare nel dettaglio le caratteristiche qualitative di cascami forestali ottenuti da diversi scenari logistici. In particolare sono state analizzate le seguenti produzioni, sotto il profilo della qualità:

- cippato ottenuto da piante intere fresche con ramaglie (materiale destinato a centrali di grossa taglia);
- cippato ottenuto da tronchi di scarto non stagionati;
- cippato ottenuto da tronchi stagionati di 1 anno presso il centro aziendale della Soc. Coop. Agr. Eco-Energie (piattaforma logistica);
- cippato ottenuto da cippato essiccato forzatamente in piattaforma, prodotto da tronchi di scarto.

Le analisi sono state condotte su campioni analizzati e prelevati secondo quanto previsto dalle norme tecniche in vigore secondo la norma ISO 17225. L'azione ha pertanto previsto il monitoraggio delle caratteristiche qualitative del cippato ottenuto in via sperimentale da diverso materiale legnoso in combinazione con varie modalità di stoccaggio. Una prima attività ha previsto che la Società Cooperativa Eco – Energie impostasse un protocollo per la descrizione della

biomassa in piedi attraverso l'impiego di schede. Successivamente, è stato impostato un protocollo per il monitoraggio speditivo del contenuto idrico del materiale, tenendo conto dell'andamento stagionale presso la piattaforma o, nel caso di essiccazione forzata, dei tempi di processo e del contenuto idrico raggiunto al termine del processo di essiccazione. Le relative analisi qualitative sono state condotte su campioni analizzati e prelevati secondo quanto previsto dalle norme in vigore.



Foto 48 - Momenti di confronto durante i test.

Viene allegata la relazione sulla Validazione della qualità dei biocombustibili legnosi prodotti secondo lo schema di certificazione, attraverso analisi di laboratorio secondo norma. (Azione 4.27).

Fase 5 - Ampliamento dell'accordo di cooperazione tra i vari attori della filiera e indagini di mercato

Azione 5.28 - Indagine di mercato locale per l'individuazione di potenziali utenti della rete tra gli utilizzatori di carbone. (CONSORZIO FORESTALE)

Sostanzialmente è stato compito del Consorzio Forestale dell'Amiata di redigere un'indagine di mercato per l'individuazione e la quantificazione di possibili acquirenti del nuovo prodotto "carbone" certificato PEFC. Per lo svolgimento del lavoro, è stato affidato l'incarico al Dott. Forestale Perugini Francesco, il quale è stato affiancato e supportato dal personale dello stesso Consorzio. L'obiettivo principale di tale documento è la ricerca e la quantificazione di possibili acquirenti e rivenditori del carbone certificato prodotto, in quanto, nel prossimo futuro, è intenzione del Consorzio Forestale dell'Amiata iniziare la produzione di carbone certificato PEFC e quindi immettere nel mercato locale un nuovo prodotto di qualità. L'indagine è stata condotta a scala locale e precisamente nei territori dei comuni amiatini e, riassumendo, i possibili soggetti acquirenti individuati appartengono alla categoria delle associazioni di volontariato e comitati organizzativi, i quali sono i promotori di feste e sagre paesane aventi l'obiettivo di valorizzare e pubblicizzare i prodotti agroalimentari tipici locali. Ad essi si aggiunge

la catena di supermercati della COOP Unione Amiata, la quale vanta numerosi punti vendita sul territorio dell'Amiata ed è interessata a lanciare prodotti tipici, di qualità e sostenibili dal punto di vista ambientale. La decisione di effettuare tale indagine sul territorio amiatino e di individuare i possibili acquirenti tra i soggetti sopra riportati, è il frutto di numerosi colloqui e discussioni intraprese con i membri del Consorzio Forestale dell'Amiata e con gli altri partner del progetto interessati al processo di carbonizzazione. Il lavoro necessario per la redazione dell'indagine è stato svolto in diversi mesi dall'inizio della durata del progetto e si è concluso nell'autunno del 2018.



Foto 49 – Indagine di mercato redatta dal Dott. Forestale Perugini Francesco.

Viene allegata la Indagine di mercato locale per l'individuazione di potenziali utenti della rete tra gli utilizzatori di carbone. (Azione 5.28).

Azione 5.29 - Fornitura e studio per l'utilizzo di legname. (MORINI)

La Ditta Morini Libero S.A.S. di Morini Cristiano & C. ha fornito la manodopera specializzata per la realizzazione dei test e prove per la fornitura dei diversi tipi di legname adatto alla carbonizzazione derivante di boschi PEFC gestiti dal Consorzio Forestale dell'Amiata. E' stata selezionata la Ditta Morini Libero S.A.S. di Morini Cristiano & C., in quanto, è attualmente l'unica ditta certificata PEFC e che fa parte della catena di custodia dell'area dell'Amiata. L'impresa forestale è impiegata abitualmente dal Consorzio Forestale dell'Amiata per compiere le operazioni selvicolturali di filiera, in modo che, sia il legame, sia i biocombustibili



Foto 50 – Legname di Faggio usato per le prove di carbonizzazione.

prodotti, possano fregiarsi della certificazione di gestione sostenibile. L'azione ha previsto la fornitura di alcune tipologie di legname (in primis Faggio) certificate PEFC, secondo i dettami scientifici dell'Università degli Studi della Tuscia – DAFNE per eseguire le prove di carbonizzazione e per testare il prototipo di forno realizzato dalla B&C Techonosystems di Borgo Santa Rita - Cinigiano. La fornitura delle diverse tipologie di legname, fa riferimento a due atti del consorzio, allegati al collaudo:

- Contratto di compravendita di lotto boschivo ad alto fusto di faggio con relativa autorizzazione forestale dal quale è stata fornita una parte del materiale legnoso per le prove e i test; particelle forestali 93/p, 94, 98, 99 e 144, tutte del foglio di mappa n. 39 del Comune di Castel del Piano.
- Affidamento diretto per il taglio del legname ritraibile da intervento di utilizzazione forestale da utilizzare per la sperimentazione della produzione di carbone nell'ambito della filiera organizzata del PIF FOGLIE finanziato dalla Regione Toscana con relativa autorizzazione forestale (Località Marsiliana – Pozzo Stella); particelle catastali 67,68, 88, 121 del foglio di mappa n. 42 del Comune di Seggiano.

Tipologie di legname derivanti da specie forestali differenti fornite dalla Ditta Morini Libero S.a.s. di Cristiano Morini & C. per le prove di carbonizzazione:

- Faggio (*Fagus silvatica*);
- Castagno (*Castanea sativa*);
- Cerro (*Quercus cerris*);
- Roverella (*Quercus pubescens*);
- Leccio (*Quercus ilex*).

Il personale incaricato, dall'impresa, due operai forestali qualificati, ha eseguito le seguenti operazioni:

- individuazione e scelta dei boschi certificati PEFC su cui effettuare le utilizzazioni boschive e delle diverse tipologie di legname, assieme anche al personale del Consorzio Forestale e al tecnico incaricato;
- marcatura e taglio delle piante in base alla grandezza e all'idoneità al taglio utilizzando sia strumenti manuali come la motosega e la roncola sia macchinari idonei all'operazione;
- abbattimento e depezzatura del materiale legnoso;
- esbosco e accatastamento del legname;
- sistemazione del materiale di risulta;
- caricamento del legname su carrello e trasporto fino a destinazione;
- scaricamento del materiale legnoso;
- taglio del legname in base alle pezzature previste per i test e preparazione rotoballe.



Foto 51 – Preparazione del legname per la carbonizzazione.

Le giornate di lavoro sono state concentrate nella seconda parte dell'anno 2018 e coordinate con i test del prototipo di carbonizzazione, sotto la supervisione scientifica dell'Università della Tuscia – DAFNE con il Prof. Rodolfo Picchio e la tecnica incaricata del Consorzio Forestale dell'Amiata.

Azione 5.30 - Indagine di mercato locale per la collocazione di biocombustibili legnosi certificati e quantificazione del valore aggiunto del prodotto. (Coop. Agr. Eco-Energie)

Attraverso l'azione è stata realizzata dalla Società Coop. Agricola Eco - Energie un'attività d'indagine sul territorio locale, rispetto al mercato dei biocombustibili legnosi certificati. L'indagine ha avuto l'obiettivo di identificare le possibilità di penetrazione nel mercato da parte di un prodotto certificato (cippato e legna da ardere). L'indagine ha riguardato, inoltre, la definizione degli strumenti di marketing più adatti alla promozione del nuovo prodotto certificato. Nell'azione 5.30 la Società Cooperativa Agricola Eco-Energie ha provveduto a quantificare il valore aggiunto del prodotto commercializzato con la certificazione, rispetto al materiale non certificato e ha impostato un'attività di cantiere sperimentale atta a produrre sia biocombustibile certificato, sia biocombustibile non certificato. La società Eco-Energie, per il compimento dell'azione, ha attivato incontri presso operatori pubblici e privati per verificare il fabbisogno degli impianti energetici e la propensione a investire per la realizzazione di centrali a biomasse, avvalendosi di biocombustibili di qualità certificata rispetto a quelli non certificati. In seguito, ha provveduto all'installazione dei cantieri sperimentali per la produzione di biocombustibile certificato e non. Il personale operante in tale azione ha lavorato per definire un'analisi del mercato locale e delle aree ove vi è una maggior richiesta di biocombustibile, ha individuato potenziali commercianti o rivenditori disponibili a mettere in commercio biocombustibili certificati, ha determinato il fabbisogno necessario degli impianti già operanti sul territorio, ha riconosciuto la volontà da parte di soggetti pubblici e privati a investire per la realizzazione di impianti attivati da biocombustibile certificato ed infine alla predisposizione dei cantieri sperimentali ed alla produzione di materiale certificato e non.

Viene allegata la Indagine di mercato locale per la collocazione di biocombustibili legnosi certificati e quantificazione del valore aggiunto del prodotto. (Azione 5.30).

Azione 5.31 - Indagine di mercato sulla propensione alla cooperazione tra operatori per la produzione di biocombustibili legnosi certificati. (Coop. Agr. Eco-Energie)

La Soc. Coop. Agr. Eco-Energie attraverso quest'azione ha verificato la possibilità di costituire forme di aggregazione tra imprese utili ad agevolare una più efficace strutturazione della filiera forestale certificata, valutando le soluzioni giuridiche più confacenti alla realtà specifica. L'azione ha avuto come obiettivo quello di rendere più incisiva anche l'azione di marketing della certificazione e di strutturazione di consapevolezza della qualità e territorialità del prodotto. Nella presente azione la Società Cooperativa Agricola Eco-Energie ha proseguito parte delle attività iniziate nell'azione 5.30, come l'attivazione del cantiere sperimentale. I lavori svolti sono stati: l'analisi della normativa relativa alle aziende agricole (Art. 2135 c.c. Legge di orientamento ai sensi del Dlgs, 22/01 e 228/01, ecc.) l'analisi delle forme di aggregazione (consorzi, cooperative, ecc.), e l'organizzazione di incontri con gli operatori costituenti il primo nucleo della rete da costituire, sia in riunioni plenarie sia nelle varie zone del territorio. Successivamente è stato organizzato un cantiere dimostrativo al fine di avere un confronto diretto in

campo tra i vari operatori della filiera. I costi dell'azione sono stati sostenuti per il solo personale dipendente del beneficiario.



Foto 52 – Riunione di coordinamento dell'azione.

Viene allegata la Indagine di mercato sulla propensione alla cooperazione tra operatori per la produzione di biocombustibili legnosi certificati. (Azione 5.31).

Azione 5.32 - Analisi preliminare e conoscitiva volta a valutare la certificazione dei prodotti a base di carbone. (CONSORZIO FORESTALE)

Oggetto della presente azione è la redazione di un documento volto a individuare e valutare una serie di prodotti realizzati a base di carbone vegetale. Ovviamente, utilizzando carbone certificato PEFC, tali prodotti potranno essere anch'essi certificati e quindi assumeranno un valore aggiunto in una possibile immissione nel mercato. Come indicato in relazione di completamento tale lavoro è stato svolto dal Dott. Forestale Giovanni Alessandri. Per l'analisi di tali prodotti a base di carbone, il tecnico incaricato ha collaborato e lavorato assieme al personale dell'Università degli Studi della Tuscia - DAFNE, in particolare con il Prof. Rodolfo Picchio e la Dott.ssa Rachele Venanzi. Tale documento si rende particolarmente importante per il Consorzio Forestale dell'Amiata in quanto, oltre all'utilizzo classico del carbone come materiale da combustione e per la cottura dei cibi, sono stati individuati un'ampia serie di utilizzi alquanto interessanti e che potrebbero ampliare il mercato del prodotto certificato. Lo stesso Consorzio Forestale dell'Amiata, sulla scia di tale lavoro di individuazione dei possibili utilizzi, ha recentemente presentato un nuovo Progetto di Cooperazione "Schema per Piano Strategico di Gruppo Operativo" dal titolo "*BIOACTAM - Biochar: innovazioni ottenute attraverso carbonizzazioni testate in Amiata e Maremma*". Si tratta di un progetto d'innovazione afferente alla sottomisura 16.2 del PSR nel quale vengono sviluppati moderni processi di produzione del biochar, partendo da carbone vegetale certificato e dai processi di carbonizzazione messi a punto con RICACCI.

Viene allegata la Analisi preliminare e conoscitiva volta a valutare la certificazione dei prodotti a base di carbone. (Azione 5.32).



Foto 53 - La Dott.ssa Rachele Venanzi al Convegno conclusivo del Progetto RICACCI.

Fase 6. Organizzazione della possibile logistica commerciale e di certificazione di processo o prodotto

Azione 6.33 - Attività di predisposizione logistica e strutturale dell'azienda, funzionale all'ottenimento della certificazione di prodotto e di processo (Coop. Agr. Eco-Energie).

Per garantire l'ottenimento di una classe di certificazione elevata, non è necessaria solo la garanzia di mantenimento della tracciabilità, sostenibilità e qualità dei prodotti, ma saranno previsti anche requisiti logistici strutturali, atti a garantire la continuità della fornitura di un prodotto di qualità certificata. L'azione mira quindi a consentire all'azienda di predisporre tutte quelle misure interne, necessarie per l'ottenimento della certificazione, con un'elevata classe di qualità. Nella presente azione il beneficiario ha provveduto all'impostazione di un'analisi della condizione attuale di lavoro, al fine di impostare varie condizioni di miglioramento della logistica ed intervenire sulla struttura organizzativa dell'azienda. In questa maniera è stato possibile ottenere la

Foto 54 - Monitoraggio del cantiere innovativo della Società Cooperativa Eco-Energie.



certificazione del prodotto e del processo di produzione dei biocombustibili forestali. In primo luogo è stato effettuato nell'ambiente in cui di solito si opera il rilievo della viabilità forestale e la presenza di eventuali imposti permanenti. In particolare sono state individuate le criticità da migliorare per rendere più efficienti le operazioni di esbosco e lo stoccaggio temporaneo del materiale; in seguito è stata valutata la realizzazione di un piano di gestione delle proprietà forestali della Cooperativa, al fine di programmare le varie utilizzazioni forestali annuali ed avere una stima attendibile circa la quantità di materia da destinare alla produzione di cippato certificato. La Società Cooperativa Agricola Eco – Energie si è poi adoperata per rendere più efficiente la piattaforma logistica, in termini di movimentazione, condizionamento e allestimento dei prodotti, stoccaggio e modalità di consegna. Le spese sostenute hanno riguardato investimenti immateriali, personale dipendente e noleggio di macchine e attrezzature. Il tecnico incaricato, oltre a seguire la Soc. Coop. Agr. Eco – Energie durante le attività svolte dall'azione 6.33, ha redatto una relazione in cui illustra le attività volte alla mappatura della viabilità forestale e degli imposti permanenti e l'individuazione delle loro criticità e dei possibili interventi volti al loro miglioramento. Inoltre il tecnico ha provveduto alla direzione della piattaforma logistica, con le relative attività. E' stata inoltre sostenuta la spesa relativa alla certificazione dei biocombustibili solidi nella fase finale dell'azione. L'incarico è stato affidato all'azienda ENAMA in qualità di Organismo di certificazione accreditato dall'Ente ACCREDIA per le norme sui Biocombustibili solidi ISO 17225 e EN 15234, la quale ha dichiarato di essere l'unico Organismo di certificazione in Italia in grado di certificare le aziende produttrici e distributrici di biocombustibili solidi (pellet, legna da ardere, bricchette, cippato) secondo i requisiti previsti dalle norme. Il personale impiegato si è occupato in primo luogo di affiancare il lavoro svolto dal consulente esterno, aiutandolo nel lavoro di mappatura degli aspetti logistici presenti nella proprietà forestale del beneficiario. Secondariamente il personale si è occupato di tutte quelle fasi che sono volte al miglioramento della piattaforma logistica come analisi dei processi necessari alla corretta certificazione, individuazione di eventuali problematiche derivanti dall'utilizzo di mezzi disponibili, predisposizione di quelle misure interne all'azienda necessarie all'ottenimento della certificazione del prodotto.

Viene allegata la relazione sulla Strutturazione dell'azienda, funzionale all'ottenimento della certificazione di prodotto (Azione 6.33).

Azione 6.34 - Fornitura del prodotto legnoso destinato alla produzione di biocombustibili legnosi certificati. (Az. Agr. Simone Baglioni)
--

L'azienda in quest'azione si è occupata della predisposizione di un approvvigionamento tipo a elevata efficienza energetica e ridotte emissioni per la fornitura del materiale legnoso destinato alla produzione di biocombustibili, come legna da ardere e cippato. Le modalità di approvvigionamento, impiegando macchine e attrezzature, sono corrisposte al lavoro "tipo" adottato dall'azienda e dalle altre aziende simili che operano nella filiera locale. In tale modo è stata rappresentata al meglio la filiera forestale di approvvigionamento locale, al fine di poter estendere i risultati e la certificazione *Biomass Plus* ad altre aziende che intendono certificarsi. In sintesi è stato impostato un approvvigionamento in condizioni operative di massima efficienza di materia prima legnosa, sulla base

delle azioni precedenti. L'approvvigionamento è stato tracciato e monitorato in termini di quantità di consumi, dai lavori in bosco fino all'azienda che si è occupata della lavorazione e delle trasformazioni. L'Azienda Agricola Simone Baglioni ha impiegato personale dipendente nel reperimento e conferimento della materia prima legnosa che è stata, poi, successivamente trasferita alla piattaforma centralizzata della Società Cooperativa Agricola Eco Energie (soggetto capofila del progetto RICACCI), la quale ha provveduto alla trasformazione in biocombustibili certificati secondo le normative europee di riferimento. Il personale operante in quest'azione, coordinata con le altre, ha svolto attività forestali legate alla predisposizione dell'approvvigionamento "tipo" a elevata efficienza energetica e ridotte emissioni, alla corrispondenza delle modalità di approvvigionamento con quelle di lavoro "tipo" delle aziende simili ed alle operazioni di reperimento – movimentazione – trasporto della materia prima legnosa sottoposta a trasformazione. I lavori sono stati eseguiti con personale forestale qualificato in grado di svolgere perfettamente le azioni sopradette.



Foto 55 – Test di approvvigionamento del legname.



Foto 56 – Test di approvvigionamento del cippato.

Viene allegata la relazione sulla Fornitura del prodotto legnoso destinato alla produzione di biocombustibili legnosi certificati (Azione 6.34).

Azione 6.35 - Certificazione secondo lo schema Biomass Plus a filiera locale, con adozione del software gestionale per la tracciabilità e valutazione degli impatti ambientali. (AIEL)

Tale azione ha consentito di finalizzare il processo di certificazione BIOMASS PLUS delle aziende coinvolte, attraverso l'attivazione delle misure precedenti. L'attività di conferimento delle aziende partner è stata monitorata attraverso il software gestionale messo a punto. Il rilascio della certificazione da parte dell'organismo terzo di certificazione individuato dal disciplinare, ENAMA, è stato contestuale all'impiego del software gestionale e operativo, dato in uso all'azienda certificata Soc. Coop. Eco – Energie, prima in Toscana.



Foto 57 – Test di carico.

Viene allegata la relazione relativa alla Certificazione secondo lo schema Biomass Plus a filiera locale, con adozione del software gestionale per la tracciabilità e valutazione degli impatti ambientali. (Azione 6.35).

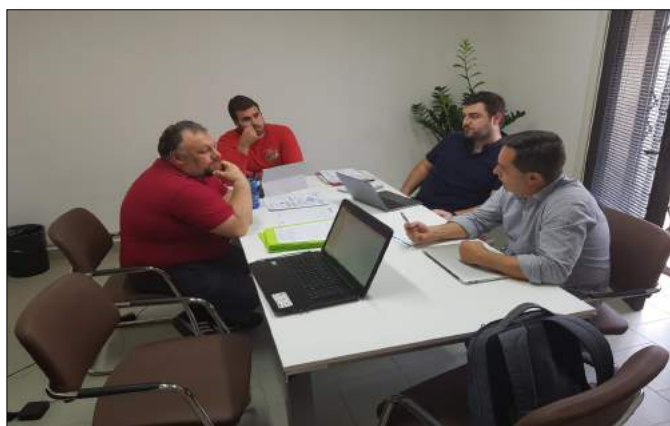


Foto 58 - Riunione per l'adozione del software gestionale.

Foto 59 - Campionamenti del cippato.





ID-Nr.: PIT 009



PRD N° 089 B

Membro di MLA EA per gli schemi di accreditamento
SGQ, SGA, PRD, PRS, ISP, GHG, LAB e LAT,
di MLA IAF per gli schemi di accreditamento
SGQ, SGA, SSI, FSM e PRD
e di MBA ILAC per gli schemi di accreditamento
LAB, MED, LAT e SP

Signatory of EA MLA for the accreditation schemes
QMS, EMS, PRD, PRS, INSP, GHG, TI and CL,
of IAF MLA for the accreditation schemes
QMS, EMS (SMS, FSMS and PRD),
and of ILAC MBA for the accreditation schemes
TL, ML, CL and INSP

CERTIFICATO ENAMA N° / ENAMA CERTIFICATE N°4/012 (PIT 008)

Si certifica che la CIPPATO prodotta e distribuita da:
It is certified that the WOODCHIP produced and trader by:

Soc. Coop. Agr. Eco-Energia
Località Baccano, Subbiano (AR)

Prodotto nello stabilimento di:
Produced and bagged at the plant in:

Soc. Coop. Agr. Eco-Energia
Località Baccano, Subbiano (AR)

È conforme ai requisiti indicati nelle norme armonizzate UNI EN ISO 17225-1: 2014, UNI EN 15234-1:2011, UNI EN ISO 17225-5: 2014, UNI EN 15234-5:2012 e risponde alla classe di qualità:


Meets the requirements on the harmonized Standards UNI EN ISO 17225-1: 2014, UNI EN 15234-1:2011, UNI EN ISO 17225-5: 2014, UNI EN 15234-5:2012 and conforms to the A1 quality class:

classe di qualità A1

Data prima emissione / first issue date **28.11.2018**

Valido fino al / valid until **28.11.2021**


Direttore ENAMA


Presidente ENAMA

La validità del presente certificato è subordinata alla sorveglianza periodica e al riesame secondo le modalità contenute nel contratto ENAMA. Il certificato può essere sospeso o revocato in caso di inadempienza accertata da ENAMA. Il presente certificato è stato rilasciato in ottemperanza al contratto di convenzione tra AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali), titolare esclusivo del marchio Biomassplus, e l'OdC ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola), in adempimento ai requisiti indicati nel Manuale per la certificazione della qualità dei biocombustibili legnosi parte generale e parte speciale Rev. Aprile 2015, redatto da AIEL ed ENAMA.

(*) Lo schema Biomassplus non è oggetto di accreditamento Accredia.

Present certificate validity is subjected to periodical surveillance and to review in accordance with the contract ENAMA. The certificate can be suspended and withdrawn at any time in the event of not fulfilment ascertained by ENAMA. Present certificate is issued in compliance with the cooperation Agreement between ENAMA and AIEL - (Agroforestry Energy Italian Association, holder in Italy of the Biomassplus mark) and the Certification body ENAMA - (Italian Agricultural Mechanization Body) in order to fulfil the requirements of the Handbook for the certification of wood biofuels quality, general part and special part Rev. April 2015, drafted by AIEL and ENAMA.

(*) The Biomassplus scheme is not object of the Accredia Accreditation.

ENAMA - Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola - Via Venafrò, 5 - 00159 ROMA (ITALIA) - P.IVA 06067371002
Cod.Fisc. 96391530589 Ph. +39 06 408.600.30/27 Fax +39 06 407.626.24 www.ENAMA.it; info@ENAMA.it



ID-Nr.: PIT 009



PRD N° 088 B

Membro di MLA EA per gli schemi di accreditamento SGQ, SGA, PRD, PIS, ISP, GHG, LAB e LAT, di MLA IAF per gli schemi di accreditamento SGQ, SGA, SSI, FSM e PRD e di MRA ILAC per gli schemi di accreditamento LAB, MED, LAT e ISP

Signatory of EA MLA for the accreditation schemes QMS, EMS, PRD, PIS, INSP, GHG, TL and CL, of IAF MLA for the accreditation schemes QMS, EMS, ISMS, FSM and PRD, and of ILAC MRA for the accreditation schemes TL, ML, CL and INSP

CERTIFICATO ENAMA N° / ENAMA CERTIFICATE N°5/013 (PIT 009)

Si certifica che la LEGNA DA ARDERE prodotta e distribuita da:
It is certified that the FIREWOOD produced and trader by:

Soc. Coop. Agr. Eco-Energia
Località Baccano, Subbiano (AR)

Prodotto e confezionato nello stabilimento di:
Produced and bagged at the plant in:

Soc. Coop. Agr. Eco-Energia
Località Baccano, Subbiano (AR)

È conforme ai requisiti indicati nelle norme armonizzate UNI EN ISO 17225-1: 2014, UNI EN 15234-1:2011, UNI EN ISO 17225-5: 2014, UNI EN 15234-5:2012 e risponde alla classe di qualità:

Meets the requirements on the harmonized Standards UNI EN ISO 17225-1: 2014, UNI EN 15234-1:2011, UNI EN ISO 17225-5: 2014, UNI EN 15234-5:2012 and conforms to the quality class:

classe di qualità B

Data prima emissione / first issue date **28.11.2018**Valido fino al / valid until **28.11.2021**

Direttore ENAMA

Presidente ENAMA

La validità del presente certificato è subordinata alla sorveglianza periodica e al riesame secondo le modalità contenute nel contratto ENAMA. Il certificato può essere sospeso e revocato in caso di inadempienza accertata da ENAMA. Il presente certificato è stato rilasciato in ottemperanza al contratto di convenzione tra AIEL (Associazione Italiana Energie Agroforestali), titolare esclusivo del marchio Biomassplus, e l'OdC ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola), in adempimento ai requisiti indicati nel Manuale per la certificazione della qualità dei biocombustibili legnosi parte generale e parte speciale Rev. Aprile 2015, redatto da AIEL ed ENAMA.

(*) Lo schema Biomassplus non è oggetto di accreditamento Accredia.

Present certificate validity is subjected to periodical surveillance and to review in accordance with the contract ENAMA. The certificate can be suspended and withdrawn at any time in the event of not fulfilment ascertained by ENAMA. Present certificate is issued in compliance with the cooperation Agreement between ENAMA and AIEL - (Agroforestry Energy Italian Association, holder in Italy of the Biomassplus mark) and the Certification body ENAMA - (Italian Agricultural Mechanization Body) in order to fulfil the requirements of the Handbook for the certification of wood biofuels quality, general part and special part Rev. April 2015, drafted by AIEL and ENAMA.

(*) The Biomassplus scheme is not object of the Accredia Accreditation.

ENAMA - Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola - Via Venafro, 5 - 00159 ROMA (ITALIA) - P.IVA 06067371002
Cod.Fisc. 96391530589 Ph. +39 06 408.600.30/27 Fax +39 06 407.626.24 www.ENAMA.it; info@ENAMA.it

Fase 7 - Divulgazione dei risultati del progetto

Azione 7.36 - Realizzazione di materiale informativo e iniziative pubblicitarie e di informazione (CONSORZIO FORESTALE)

La diffusione di notizie circa il progetto RICACCI e la produzione di carbone certificato è avvenuta sin dai primi mesi, dall'inizio dei lavori e dei test, ma la maggior parte dei dati e delle informazioni sono state diffuse nella seconda parte del progetto, ovvero quando sono stati ottenuti i primi risultati. Questa azione ha riguardato il solo personale dipendente, che ha provveduto a preparare o partecipare a eventi informativi e dare informazioni per notizie o articoli di giornale. Il progetto di produzione di carbone certificato è stato oggetto di numerosi articoli di giornale e video informativi. Precisamente sono stati pubblicati alcuni articoli su giornali locali e quotidiani online (Il Tirreno, La Nazione, il Giunco, Amiatanews, ecc.) e il personale del Consorzio si è reso disponibile per interviste ed ha collaborato con i giornalisti per la scrittura degli articoli.

Foto 62 - 63 - 64 - Alcuni articoli di giornale pubblicati sul progetto.



Oltre alla collaborazione e all'interesse per la pubblicazione degli articoli, il personale del Consorzio ha partecipato e organizzato numerose iniziative

pubbliche, assieme alla CIA Toscana, per far conoscere il progetto. In particolare alcuni eventi in cui sono stati resi pubblici i dati e le azioni del progetto sono:

- convegno **“La valorizzazione delle risorse forestali attraverso la gestione sostenibile – la filiera bosco – legno – energia: incentivi per l'organizzazione e lo sviluppo”** presso l'evento **“Vivere BIO”** a Pratovecchio (AR) il giorno 10 dicembre 2016;

- convegno **“La forestazione possibile”** presso la manifestazione **“Oltreterra”** a Bibbiena (AR) il giorno 3 novembre 2017;

- workshop **“Progetto Fuoco - Progetti innovativi per dare valore al legno locale”**, svolto a Verona il giorno 21 febbraio 2018;

- seminario tecnico **“Calore rinnovabile dal cippato per i comuni montani della Toscana e del Centro Italia”**, svolto a Stia (AR) il giorno 27 aprile 2018;

- convegno finale del PIF FOGLIE **“L'economia circolare del bosco in Toscana: innovazione, energia, sostenibilità”**, svolto in località Prato della Macinaie nel comune di Castel del Piano (GR) il giorno 17 dicembre 2018.

OLTRETERRA NUOVA ECONOMIA PER LA MONTAGNA
VENERDI 3 - SABATO 4 NOVEMBRE 2017
MENSE AGRICOLE / GESTIONE FORESTALE CONSAPEVOLE E SOSTENIBILE / FESTE SAGGE

BIBBIENA (AR) CENTRO CREATIVO CASENTINO VIA UMBRO CASENTINESE, 1

VENERDI 3 NOVEMBRE - ORE 9.30 - 17.30
Sala A
 ore 9.30 Apertura dei lavori
 ore 10.00 Presentazione del progetto
 ore 10.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 11.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 11.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 12.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 12.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 13.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 13.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 14.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 14.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 15.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 15.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 16.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 16.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 17.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"

SABATO 4 NOVEMBRE - ORE 9.00 - 15.00
Sala A
 ore 9.00 Apertura dei lavori
 ore 9.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 10.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 10.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 11.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 11.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 12.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 12.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 13.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 13.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 14.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 14.30 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"
 ore 15.00 Conferenza: "Il bosco e la montagna: nuove opportunità di sviluppo"

Foto 65 - 66 - 67 - Locandine e pubblicizzazione dei momenti divulgativi di RICACCI.

Sherwood
 FORESTE ED ALTERNATIVE
 HOME SHERWOOD TECNICO & PRATICO NEWS EXTRA n°477 del 24/04/2018

Se non visualizzi correttamente la newsletter [clicca qui](#)

NOTIZIE IN PILLOLE

Progetto CAREGA: valorizzare prodotti legnosi che non hanno mercato
 Il Progetto CAREGA (Carbonella certificata per l'Attivo Recupero dell'Economia e della Gestione Ambientale delle piccole dolomiti) mira ad ottimizzare la filiera foresta-legno locale, valorizzando prodotti legnosi con poco mercato, come i tronchi di castagno affetti dal fenomeno della cipolatura, attraverso la trasformazione e degli stessi in un prodotto ad alto valore aggiunto: la carbonella.

[LEGGI TUTTO >>>](#)

CORSI & CONVEGNI

Cippato per i comuni montani
 AIEL, nell'ambito Piano Integrato di Filiera "Foglie", Sottomisura 16.2 - progetto "Ricacci", organizza con il patrocinio dell'Unione di Comuni del Casentino e il Comune di Pratovecchio-Stia un evento dal titolo: "Calore rinnovabile dal cippato per i comuni montani della Toscana e del centro Italia. Azioni concrete per contrastare i cambiamenti climatici e sviluppare l'economia locale". Scopo della giornata è di informare i Comuni toscani e i loro cittadini sui benefici ambientali e socio-economici del corretto e sostenibile uso energetico del legno.

[LEGGI TUTTO >>>](#)

PSR
PIF FOGLIE
CONVEGNO

LA VALORIZZAZIONE DELLE RISORSE FORESTALI ATTRAVERSO UNA GESTIONE SOSTENIBILE
LA FILIERA BOSCO-LEGNO-ENERGIA, INCENTIVI PER L'ORGANIZZAZIONE E LO SVILUPPO

Programma

10.30 Saluti introduttivi dei lavori:
 - Nicola Calvi - Sindaco di Pratovecchio - Stia
 - Chiara Innocenti - CCA Confederazione Italiana Agricoltori Arezzo
 - Francesco Caselli - Presidente del Consorzio Forestale dell'Arno

Interventi:
 Il ruolo delle biomasse legnose nel panorama energetico nazionale
 - Marino Bertoni - CCA AIEL
 Misure del PIPF per lo sviluppo delle filiere forestali in Toscana
 - Marco Fallois - CCA Confederazione Italiana Agricoltori Toscana
 Presentazione del Progetto Integrato di Filiera F.O.G.L.I.E. e della sottomisura 16.2 - Progetto RICACCI, per lo sviluppo integrato di filiere forestali con finalità energetiche
 - Giovanni Alessandrini - Tecnico Forestale
 La gestione sostenibile del bosco attraverso la certificazione PEFC e la diversificazione delle attività silvicole
 - Paolo Franchi - Consorzio Forestale dell'Arno
 Nuovi spazi e prospettive nella certificazione della filiera
 - Rodolfo Picchio - Università degli Studi della Toscana - Dipartimento DAFNE
 La certificazione per legno da ardere e cippato in Toscana
 - Massimo Maglio - AIEL
 L'uso energetico dei biomateriali legnosi in moderni apparecchi e caldaie, nel rispetto dell'ambiente e della qualità dell'aria. Aspetti tecnici e teorici
 - Valter Francescato - AIEL - Massimo Budelli - Eco Agroenergia
 La filiera bosco-legno-energia virtuosa sul territorio toscano. L'esperienza della Bio, Coop. Eco Energia
 - Simone Bignoni - Eco Energia

13.30 Chiusura dei lavori

SABATO 30 DICEMBRE 2016 PRATOVECCHIO - STIA
MUSEO DELLA LAVORAZIONE DELLA LANA - ORE 10.30

Foto 68 – 69 - 70 - Alcuni incontri dove il Dott. Franchi Paolo illustra il progetto RICACCI.



In ultimo il processo di carbonizzazione del progetto RICACCI è stato protagonista su un servizio del TG3 – Regione Toscana andato in onda il giorno 3 novembre 2018, le cui riprese sono state girate durante i test e le prove di carbonizzazione descritte precedentemente. In pratica il personale ha provveduto ad organizzare l'evento ed ha collaborato alla predisposizione delle riprese e alle interviste.

Foto 71 e 72 - Alcune immagini riprese dal servizio andato in onda (interviste al presidente Caselli e al Dott. Franchi).



AZIONE 7.37 - Divulgazione dei risultati ottenuti e diffusione dell'innovazione (CIA)

L'attività di divulgazione, svolta da CIA Toscana, si è articolata in diverse tipologie di azioni di divulgazione e trasferimento dell'innovazione quali la comunicazione info-telematica tramite web e social network ed elaborazione grafica dei materiali per la disseminazione, la comunicazione tramite mass media e stampa specializzata e l'organizzazione e realizzazione di eventi divulgativi e di trasferimento d'innovazione. È stato realizzato il sito web del progetto, accessibile all'indirizzo www.ricacci.ciatoscana.eu, contenente, informazioni generali sulle

finalità del progetto, sulle attività previste e sui partner partecipanti, descrizione di dettaglio dell'innovazione proposta e news sulle attività progettuali, prodotti per la divulgazione realizzati dal progetto, calendario e programmi delle iniziative di divulgazione previste. E' stata inoltre curata la veicolazione su social network delle principali notizie sul progetto, con particolare riferimento agli eventi. Sono stati realizzati materiali grafici per la disseminazione quali leaflet con l'illustrazione degli obiettivi e dei contenuti del progetto, banner illustrativo di RICACCI e inviti riguardanti gli eventi di disseminazione, oltre all'elaborazione grafica del logo di progetto. Per quanto riguarda l'attività di comunicazione tramite mass media, è stata realizzata una pubblicazione divulgativa riepilogativa dei risultati, sotto forma di inserto di stampa assieme ad altri articoli pubblicati sul periodico Dimensione Agricoltura e su siti on line specializzati. Sono stati inoltre realizzati i comunicati stampa in concomitanza con gli eventi divulgativi. Infine, sono stati organizzati alcuni incontri di divulgazione diretta, aperti a tutti, al fine di presentare ai partecipanti il progetto, il suo svolgimento, e i risultati concreti emersi dal completamento di RICACCI. L'attività di CIA Toscana secondo quanto previsto, si è articolata in tre tipologie di azioni di divulgazione e trasferimento dell'innovazione:

1. Comunicazione info-telematica tramite web e social network ed elaborazione grafica dei materiali per la disseminazione;
2. Comunicazione tramite mass media e stampa specializzata;
3. Organizzazione e realizzazione di eventi divulgativi e di trasferimento innovazione.

In particolare, le attività realizzate sono le seguenti:

1) Comunicazione info-telematica tramite web e social network ed elaborazione grafica dei materiali per la disseminazione

È stato realizzato il sito web del progetto, accessibile all'indirizzo www.ricacci.ciatoscana.eu, contenente:

- informazioni generali sulle finalità del progetto, sulle attività previste e sui partner partecipanti;
- descrizione di dettaglio dell'innovazione proposta;
- news sulle attività progettuali, prodotti per la divulgazione realizzati dal progetto, calendario e programmi delle iniziative di divulgazione previste.



Foto 73 – Immagine del sito di progetto.



Foto 74 – Immagine del sito di progetto.

CIA Toscana ha inoltre curato la veicolazione su social network delle principali notizie sul progetto, con particolare riferimento agli eventi. Sono stati realizzati, secondo le indicazioni del progetto, i seguenti materiali grafici per la disseminazione:

- elaborazione grafica del logo di progetto;
- n. 1 leaflet con l'illustrazione degli obiettivi e dei contenuti del progetto;
- n. 1 banner illustrativo del progetto;

Foto 75 – Locandina del convegno conclusivo del Progetto RICACCI.



- n. 3 inviti relativi agli eventi di disseminazione.

2) Comunicazione tramite mass media e stampa specializzata

L'attività di comunicazione tramite mass media si è concretizzata nelle seguenti iniziative:

- una pubblicazione divulgativa riepilogativa dei risultati del progetto, sotto forma di inserto di stampa (2 pagine in A3 in quadricromia), pubblicata nel numero di Giugno 2018 del mensile Dimensione Agricoltura, in forma cartacea e scaricabile all'indirizzo:

• https://www.ciatoscana.eu/home/wp-content/uploads/2018/06/201806ciatoscana_dimensioneagricoltura.pdf

- Altri articoli pubblicati sul periodico Dimensione agricoltura e su siti on line specializzati;

- Comunicati stampa in concomitanza con gli eventi divulgativi.
- 3) Organizzazione e realizzazione di eventi divulgativi e di trasferimento dell'innovazione.

Questa parte, è stata dedicata agli incontri “vis à vis” con i target del progetto, ha consentito di illustrare direttamente l'innovazione proposta ai 110 soggetti che hanno preso parte ai seguenti incontri di disseminazione:

- Seminario tecnico – Stia (AR) 12 dicembre 2016;
- Seminario tecnico – Stia (AR) 27 aprile 2017 (con successiva visita guidata alla rete di teleriscaldamento a biomasse di Rassina);
- Convegno conclusivo – Prato delle Macinaie – Castel del Piano (GR) 17 dicembre 2018.

Il progetto è stato inoltre divulgato in occasione di alcuni importanti eventi specializzati, con specifiche presentazioni nell'ambito di convegni:

- 21 febbraio 2017 presso la fiera Progetto Fuoco a Verona;
- 25 marzo 2017 all'interno della fiera Agrienergie ad Arezzo;
- 3 novembre 2017 nel corso dell'iniziativa Oltreterra di Bibbiena (AR).

Azione 7.38 - Attività di comunicazione e divulgazione della certificazione di prodotto e di processo per biocombustibili legnosi. (AIEL)

L'attività di comunicazione e divulgazione effettuata da AIEL, si è prefissa i seguenti obiettivi:

- la promozione dello schema di certificazione verso altre aziende produttrici e favorire l'allargamento del marchio;
- la promozione del marchio di certificazione verso gli utenti finali, garantendone una maggiore visibilità e riconoscibilità di qualità;
- lo stimolo all'attivazione di strumenti di valorizzazione dei prodotti provenienti da filiere certificate attraverso la predisposizione di bandi pubblici per la realizzazione di impianti a biomasse alimentati con prodotti certificati.

Viene allegata la relazione relativa alla Attività di comunicazione e divulgazione della certificazione di prodotto e di processo per biocombustibili legnosi. (Azione 7.38).



Foto 76 - 77 - Attività di comunicazione del progetto RICACCI.





Foto 78 – Gruppo di lavoro del Sotto Progetto Certificazione BIOMASS PLUS - RICACCI.



Foto 79 - Il Prototipo di carbonaia del Progetto RICACCI a confronto con la carbonaia ucraina.

L'impiego di forni mobili per la carbonizzazione all'imposto, un possibile valore aggiunto alle produzioni forestali

Picchio R.^{1,*}, Alessandri G.², Franchi P.³, Lo Monaco A.⁴, Galli F.⁵, Vichi A.⁶, Venanzi R.⁴

¹ Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia
² Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia
³ Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia
⁴ Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia
⁵ Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia
⁶ Dipartimento di Agricoltura e Scienze Forestali, Università della Toscana, Via delle Piagge 12, 50139 Siena, Italia

Progetto RICACCI: Intervento realizzato con il cofinanziamento FEASR del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottoprogramma 16.2 - Sostegno PIF

Introduzione

La produzione di carbone vegetale da legna era una attività un tempo estremamente comune, molto diffusa per l'ampio impiego che veniva fatto di questo materiale di origine naturale. Questa attività potrebbe essere oggi riscoperta, con interessanti applicazioni nell'ambito della valorizzazione degli assortimenti di minor pregio ottenuti dalle utilizzazioni forestali, nonché della creazione di filiere locali di produzione di questo materiale. Le attività condotte in questa ricerca ricadono all'interno di un PIF (PSR Toscana 2014-20) sulla filiera Foresta legno ed Energia con un progetto denominato RICACCI. Tradizionalmente, la produzione del carbone da legno avveniva mediante la realizzazione, su apposite piazzole in bosco, di vere e proprie cataste costituite da fiondi di legno sapientemente disposti e ricoperti da zolle di terra. I primi forni mobili si rifanno a queste conformazioni e vengono chiamati forni mobili verticali.

Il modello di forno mobile proposto è invece del tipo orizzontale, è costituito da una struttura metallica portata su una slitta e articolata in un ampio vano dove si carica la biomassa legnosa da carbonizzare, un piccolo spazio anteriore dove deve essere mantenuto un fuoco vivo e infine, sul retro, una piccola camera di condensazione con canna fumaria. La presenza discontinua di un operatore è richiesta limitatamente ai giorni di durata delle fasi di accensione fino al momento dello spegnimento della camera di combustione. Una buona organizzazione del lavoro consente di avere turni funzionali ed ergonomicamente sostenibili.

Materiali e metodi

Il gruppo di ricerca "utilizzazioni forestali e biomasse" del DAFNE in collaborazione con il Consorzio Forestale dell'Amiata, ha condotto una sperimentazione del macchinario impiegandolo per la prima volta in Italia nella trasformazione di legna di faggio. Sono stati utilizzati spaccati di faggio della lunghezza di 1 m, derivanti da diradamenti in fustaia. L'impiego del legno dai boschi gestiti dal Consorzio Forestale dell'Amiata permetterebbe, di attivare la catena di custodia PEFC, per una produzione di nicchia di carbone certificato 100% italiano. La ricerca svolta ha riguardato le analisi delle operazioni di funzionamento del ciclo produttivo e di caratterizzazione del materiale in entrata ed uscita dal ciclo.

Risultati

Dalle prime prove applicative condotte su legno proveniente da cedui di faggio in conversione è stato possibile strutturare una tempistica di funzionamento. Nella loro successione, le fasi produttive sono state le seguenti:

1. caricamento del legname e sigillatura degli sportelli con argilla, 3 ore;
2. accensione del fuoco nella camera di combustione e suo mantenimento;
3. fase di essiccazione del materiale, 18-36 ore;
4. processo di carbonizzazione vero e proprio, 12-24 ore;
5. raffreddamento, 12-18 ore;
6. scaricamento del prodotto, 4 ore

Il tempo totale per lo svolgimento della trasformazione in carbone, può oscillare tra le 48 e le 84 ore, in funzione dell'umidità del legname immesso, della pezzatura e qualità dello stesso, dell'intensità del fuoco nella camera di combustione e di altri fattori ambientali e meteorologici.

Tabella 1: valori teorici caratteristici riguardanti le carboni mobili orizzontali in confronto alle altre possibilità applicative oggetto di ricerca (n.p. = non possibile, p. = possibile, n.d. = non disponibile)

Parametro	Carboni tradizionali	Forme mobili verticali	Forme mobili orizzontali
Durata h	48-96	48-96	36-84
Temperatura °C	4-6	4-6	4-6
Rendimento %	15-25	18-24	25-35
Controllo del fuoco	n.p.	n.p.	p.
Controllo del prodotto	n.p.	n.p.	p.

Tabella 2: valori di caratterizzazione in base alle norme tecniche di riferimento della carbonella per bracci, confrontati con prodotti commercializzati

Caratteristiche	Carbonella commerciale di medio profilo	Carbonella commerciale di elevato profilo	Carbonella dell'esperimento
Dimensioni max. mm	15-40	25-60	8-120
Densità bulk kg/m³	225	241	245
Umidità %	41	40	41
Carbonio fisso %	80	82	81
Sostanze volatili %	15	16	19
Rendimento in cenere %	2,3	2,1	1,8
Potere calorifico inferiore MJ/kg	30,3	31,5	33

Quella del moderno forno mobile orizzontale è una tecnologia semplice che consente però di riattivare la tradizionale filiera produttiva del carbone vegetale in modo sostenibile dal punto di vista economico e valorizzando l'uso delle risorse locali di un territorio, secondo criteri di gestione sostenibile delle foreste e impiegando assortimenti residui che altrimenti verrebbero scartati o nella migliore delle ipotesi destinati come legna da ardere.

Foto 80 – Poster del Progetto RICACCI.



Foto 81 – Tutti i partner del Progetto RICACCI.



I partner del progetto RICACCI:

SOCIETÀ COOPERATIVA AGRICOLA ECO-ENERGIE; UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA - TESAF; UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA TUSCIA - DAFNE; NEXT TECHNOLOGY TECNOTESSILE; AIEL - ASSOCIAZIONE ITALIANA ENERGIE AGROFORESTALI; CONSORZIO FORESTALE DELL'AMIAIATA; B&C TECHNOLOGIES; AZIENDA AGRICOLA SIMONE BAGLIONI; MORINI LIBERO S.N.C.; CIA AGRICOLTORI ITALIANI TOSCANA.

Tutte le informazioni su: <http://ricacci.ciatoscana.eu>

Lo sviluppo della filiera dell'energia dal legno dell'area Toscana Sud



FIRENZE - La produzione di carbone vegetale da legna era una attività un tempo estremamente comune, molto diffusa per l'ampio impiego che veniva fatto di questo materiale di origine naturale. Questa attività potrebbe essere oggi riscoperta, con interessanti applicazioni nell'ambito della valorizzazione degli assortimenti di minor pregio ottenuti dalle utilizzazioni forestali, nonché della creazione di filiere locali di produzione di questo materiale. Le attività condotte in questa ricerca ricadono all'interno del PIF FOGGIE (PSR Toscana 2014-20) sulla filiera Foresta legno ed Energia con un progetto denominato RICACCI. Tradizionalmente, la produzione del carbone

da legno avveniva mediante la realizzazione, su apposite piazzole in bosco, di vere e proprie cataste costituite da tondelli di legno sapientemente disposti e ricoperti da zolle di terra. I primi forni mobili si rifanno a queste conformazioni e vengono chiamati forni mobili verticali.

Il modello di forno mobile proposto è invece del tipo orizzontale, è costituito da una struttura metallica portata su una slitta e articolata in un ampio vano dove si carica la biomassa legnosa da carbonizzare, un piccolo spazio anteriore dove deve essere mantenuto un fuoco vivo e infine, sul retro, una piccola camera di condensazione con canna fumaria.

La presenza discontinua di un operatore è richiesta limitatamente ai giorni di durata delle fasi di accensione fino al momento dello spegnimento della camera di combustione. Una buona organizzazione del lavoro consente di avere turni funzionali ed ergonomicamente sostenibili. Il trasferimento di conoscenze e applicazioni della ricerca ha permesso di sviluppare un nuovo modello di forno mobile orizzontale e testarlo in comparativa diretta con una tipologia di forno mobile orizzontale di precedente generazione.

Il progetto RICACCI è Coordinato dal dott. Giovanni Alessandri dello Studio AGRICIS di Cinigiano (GR).

Un sistema di carbonizzazione innovativo. Attività realizzate e risultati ottenuti

FIRENZE - Il gruppo di ricerca "utilizzazioni forestali e biomasse" del DAFNE dell'Università della Tuscia - Viterbo, guidato dal Prof. Rodolfo Picchio, in collaborazione con il Consorzio Forestale dell'Amiata con i Dott. Paolo Franchi e Francesca Galli, ha condotto delle prime sperimentazioni impiegando il forno orizzontale di precedente generazione, impiegandolo per la prima volta in Italia nella trasformazione di legna di faggio. Sono stati utilizzati spaccati di faggio della lunghezza di 1 m, derivanti da diradamenti di fustale gestiti dal Consorzio Forestale dell'Amiata e certificati PEFC. L'attività svolta ha riguardato le analisi delle operazioni di funzionamento del ciclo produttivo e di caratterizzazione del materiale in entrata ed uscita dal ciclo.

Dalle prime prove applicative condotte su legno proveniente da cedui di faggio in conversione è stato possibile strutturare una tempestività di funzionamento. Nella loro successione, le fasi produttive sono state le seguenti:

1. caricamento del legname e sigillatura degli sportelli con argilla, 3 ore;
 2. accensione del fuoco nella camera di combustione e suo mantenimento;
 3. fase di essiccazione del materiale, 18-36 ore;
 4. processo di carbonizzazione vero e proprio, 12-24 ore;
 5. raffreddamento, 12-18 ore;
 6. scaricamento del prodotto, 4 ore.
- Il tempo totale per lo svolgimento della trasformazione in carbone, può oscillare tra le 48 e le 84 ore, in funzione dell'umidità del legname immesso, della pezzatura e qualità dello stesso, dell'intensità del fuoco nella camera di combustione e di altri fattori ambientali e meteorologici. La tabella 1 mostra i valori tecnici caratteristici riguardanti la carbonella mobile orizzontale in confronto ad altre possibilità applicative oggetto di ricerche (n.p. = non possibile; p. = possibile; n.d. = non disponibile). Sono in fase di elaborazione, e quindi non ancora disponibili, i dati relativi



tivi al controllo dei fumi controllo dei percolati.

La qualità e le caratteristiche del carbone prodotto possono risentire di una eccessiva ossigenazione nella camera di carbonizzazione che può portare alla parziale combustione del carbone; mentre al contrario una ridotta carbonizzazione lascia pezzi di legname interi. Il rendimento è funzione della massima temperatura raggiunta: migliori rendimenti si hanno a temperature più alte, intorno ai 700-900°C. È stata effettuata inoltre una caratterizzazione qualitativa del materiale in uscita e una valutazione del rendimento. Ai fini del confronto è stata presa come base commerciale della comune carbonella da barbecue (vedi tabella 2). I risultati ottenuti fino ad ora sono stati già oggetto di trasferimento del sapere attraverso opportune azioni di divulgazione attraverso incontri tecnici e scientifici e strumenti informativi ad esse collegati. In dettaglio sono stati presentati:

- Nell'ambito dell'evento convegno Vivere Bio 2016 a Pratovecchio - Sta 10 dicembre 2016, "La valorizzazione delle risorse forestali attraverso una gestione sostenibile - la filiera legno energia, incentivi per l'organizzazione e lo sviluppo" è stato presentato un contributo dal titolo: "Nuovi sistemi e prospettive per la carbonizzazione della legna".
- Nell'ambito dell'evento XI Congress

so Nazionale SISEF (Società Italiana di Selvicoltura). La foresta che cambia - Ricerca, qualità della vita e opportunità in un paese in transizione, organizzato dal 10 al 13 Ottobre 2017 - CNR Centro Congressi P.le Aldo Moro - Roma. È stato presentato un contributo dal titolo: "L'impiego di forni mobili per la carbonizzazione all'imposto, un possibile valore aggiunto alle produzioni forestali".

• Nell'ambito della seconda conferenza internazionale Wood, Science, Economy, organizzato dal 16 al 17 Ottobre 2017 a Poznan - Polonia. È stato presentato un contributo dal titolo: "The mobile furnace for onsite carbonization: a comparison with other forestry products". Inoltre nell'ambito delle azioni di divulgazione sono state svolte due giornate di divulgazione specifiche



presso i siti di carbonizzazione attualmente utilizzati dal consorzio forestale dell'Amiata rivolte, una a studenti degli istituti tecnici superiori e una a studenti dei corsi di laurea e laurea specialistica in Scienze Forestali.

Il secondo step delle attività poste in essere dal progetto ha previsto, ad opera della B&C Technologies S.r.l. di Borgo Santa Rita - Cinigiano (GR) ed il supporto scientifico della Next Technology Tecnotessile di Prato, la creazione del nuovo forno mobile orizzontale, definito di nuova generazione, in quanto pone in essere

accorgimenti evolutivi derivati dal trasferimento tecnologico, possibile grazie alle precedenti sperimentazioni. Il nuovo forno prototipale, a scala reale di utilizzo, è stato concepito in modo da efficientare l'intero processo produttivo mirando a:

- aumentare la meccanizzazione dei processi di carico e scarico del materiale (riduzione dei tempi del 70%);
- migliorare il rendimento termico del processo (incremento stimabile prossimo al 30%);
- diminuire le externalità e soprattutto recuperare anche i residui di processo non volatili.

TABELLA 1

Parametro	Carbonella tradizionale	Forno mobile verticale	Forno mobile orizzontale
Durata h	40-90	40-60	30-85
Input umidità %	n.d.	n.d.	n.d.
Resa in massa %	15-25	18-24	20-35
Controllo dei fumi	n.p.	n.p.	p.
Controllo dei percolati e recupero	n.p.	n.p.	p.

TABELLA 2

Caratteristiche	Carbonella commerciale		Carbonella dell'esperimento
	di medio profilo	di elevato profilo	
Dimensioni mm	10-90	20-80	8-120
Densità bulk kg/m ³	225	241	245
Umidità %	7	6	4,5
Carbonio fisso	82	82	84
Sostanze volatili %	15	16	18
Residuo in cenere %	2,5	2	1,8
Potere calorifico inferiore MJ/kg	30,3	31,5	33

Intervento realizzato con il cofinanziamento FEASR del Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020 della Regione Toscana - Sottomisura 16.2 - Bando PIF



Regione Toscana





Certificazione biocombustibili legnosi per una filiera energetica efficiente e pulita

FIRENZE - La qualità dei biocombustibili è uno dei grandi fattori che condizionano il funzionamento dei generatori. Un miglior funzionamento dei generatori si traduce in rendimenti più elevati, combustioni più efficienti e più pulite. Garantire la qualità su un mercato come quello dei biocombustibili legnosi che tradizionalmente è poco trasparente è un'impresa ardua. Volendo allargare il concetto di qualità, dalle caratteristiche intrinseche del materiale definite da una norma tecnica

(ISO17225-4) all'intera filiera si rende necessario dotarsi di uno strumento che possa spiegare il motivo per cui legno stagionato, tagliato legalmente da personale specializzato sia più costoso dell'altro. Un approfondimento specifico merita poi il concetto di sostenibilità. Secondo la direttiva sulle fonti di energia rinnovabile dell'UE (Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009), il concetto di sostenibilità viene riassunto dalla performance emissiva

del biocombustibile prodotto. In altre parole, il biocombustibile emette anidride carbonica circolante a ciclo breve che è stoccata nei vegetali tramite il processo di fotosintesi, mentre il combustibile fossile emette anidride carbonica che è stoccata da tempi molto lunghi all'interno della crosta terrestre e dunque fuori dal ciclo naturale del carbonio. Per questo motivo l'energia da biomasse è considerata rinnovabile. Tuttavia, per produrre il biocombustibile è stato investito dei combustibili

le fossili, in trattori, motoseghe, gru a cavo, trasporti etc., che rende meno favorevole il bilancio emissivo del biocombustibile. Per misurare questo fattore si utilizza un indicatore chiamato GHG (Green House Gas), che misura il risparmio di emissioni di anidride carbonica equivalente che si ha utilizzando un biocombustibile rispetto alla fonte fossile di riferimento (gas metano). In pratica, più questo indicatore si avvicina al 100% più il biocombustibile sarà rinnovabile.

Un sistema di carbonizzazione innovativo. Opportunità per le imprese

FIRENZE - Quella del moderno forno mobile orizzontale è una tecnologia semplice, che consente però di riattivare la tradizionale filiera produttiva del carbone vegetale, in modo sostenibile dal punto di vista economico e sociale. Il tutto sarà possibile valorizzando l'uso delle risorse locali di un territorio, secondo criteri di gestione sostenibile delle foreste e impiegando assortimenti residui che altrimenti verrebbero scartati o nella migliore delle ipotesi destinati come legna da ardere di qualità inferiore.

Con questo macchinario, creato dal Team della B&C Technosystems S.r.l. in collaborazione con il CERTEMA, laboratorio tecnologico della Provincia di Grosseto, è possibile ripristinare la produzione di carbone di legna creando una filiera locale di produzione, potendo incrementare il valore economico di assortimenti legnosi e soprattutto aumentando la possibilità di differenziazione delle produzioni forestali. I test di prova del forno sono condotti con diverse tipologie di legname, fornito dalla Ditta Morini Libero S.n.c. di Abbadia San Salvatore, impresa certificata PEFC. Localizzando il forno mobile negli impianti prossimi alle aree di taglio, si può trasformare questo materiale minore senza doverlo trasportare. Si trasporta altresì direttamente il carbone, che ha minor peso e minor volume (riduzione dei costi di trasporto) con un valore economico superiore. Inoltre, l'impiego del legno dai boschi certificati permetterebbe, di attivare la catena di custodia per una produzione di nicchia di carbone certificato 100% italiano.



FIRENZE - Il progetto "Ricacci" facente parte del Progetto Integrato di Filiera denominato "Foglie" ha dato la possibilità, grazie all'apporto del dipartimento TESAF dell'Università degli Studi di Padova, di monitorare in modo completo i consumi e dunque le emissioni fossili di quattro cantieri forestali tipo, per poi calcolarne il parametro GHG. Lo strumento per garantire legalità, sostenibilità e qualità del biocombustibile è quello della certificazione. Per facilitare la compilazione, la raccolta e l'archiviazione di questi documenti il progetto, attraverso la collaborazione di AIEL e Dipartimento TESAF, prevede la realizzazione e la validazione di un portale online, che fungerà da una parte come guida alla qualità per le imprese e dall'altra permetterà di effettuare parte dei controlli documentali da remoto, abbassando i costi di mantenimento del-

la certificazione stessa. Un importante completamento del progetto è l'esecuzione di una serie di indagini di mercato attraverso questionari ed interviste, atte a comprendere come il biocombustibile certificato si inserirà nel contesto territoriale toscano. Dal confronto tra vari schemi è emerso che la certificazione che più si adatta al contesto regionale toscano è biomassplus. Ogni certificazione necessita di una serie di adempimenti essenziali ad assicurare il perseguimento delle azioni previste dalla certificazione stessa, che devono lasciare traccia e quindi documenti consultabili dall'Organismo di Certificazione che esegue i controlli. Per quanto riguarda l'attività di monitoraggio dei consumi dei cantieri e calcolo del parametro GHG, possiamo dire che i risultati sono stati incoraggianti. Infatti, con un valore sempre superiore

Sperimentazione della certificazione Iso 17225 biocombustibili. Attività realizzate e risultati ottenuti

al 94%, dai calcoli si evince che la produzione locale da filiera corta sia abbondantemente entro i livelli obiettivo dell'UE fissati nel valore 70%. In particolare, i cantieri analizzati sono caratterizzati da diverse ubicazioni (pulizia d'alveo fluviale e pineta montana) e diverse tecnologie di taglio ed esbosco (abbattimento con motosega, con cesoia, trattore e verricello, forwarder). Si è visto che il cantiere forestale (abbattimento ed esbosco), all'interno dell'intera filiera di produzione del biocombustibile, è responsabile in una percentuale inferiore al 20% dell'emissione totale. Il parametro più soggetto a fluttuazione è sicuramente il trasporto il quale dipende direttamente dalla logistica (distanze tra cantiere, piazzali di stoccaggio e impianto di utilizzo finale del biocombustibile), infatti l'emissione di CO2 varia dal 22 al 52%. Ciò porta all'interessante ragionamento sulla necessità di infrastrutture di servizio

al bosco, in particolare sul numero e la collocazione dei piazzali di stoccaggio temporaneo dei prodotti della selvicoltura. La seconda grande attività è legata alla realizzazione di un portale web. Dopo la fase progettuale e la fase realizzativa, al momento si stanno facendo i test di funzionamento mediante l'inserimento dei dati eseguiti nei cantieri monitorati in precedenza per la parte di progetto riguardante la sostenibilità. Il sito sarà totalmente operativo ed aperto alle aziende certificate entro la fine dell'estate. Il portale conterrà il sistema di tracciabilità del legname, del calcolo della sostenibilità ed integrerà il protocollo di gestione della qualità del biocombustibile prodotto. In più fungerà anche da gestionale, permettendo la fatturazione e la compilazione della dichiarazione di conformità del materiale venduto. L'azione cardine del progetto prevede l'emissione di più certificati biomassplus, per

i quali l'Azienda Soc.Coop. Agr. Eco-Energie ed AIEL hanno redatto il protocollo per il monitoraggio della qualità del biocombustibile, potenzialmente applicabile a tutte le aziende della zona. Infine, i questionari e le interviste realizzate nell'ambito delle indagini di mercato condotte da Ecoenergie e dall'Az. Agr. Simone Baglioni, hanno stabilito che esistono dei margini per il biocombustibile certificato. In particolare, l'acquirente pubblico si è dimostrato più incline a comprare materiale certificato (61%) rispetto al privato (43%). Entrambi i soggetti hanno indicato una disponibilità a pagare di più il materiale certificato in una percentuale intorno al 10%. Il profilo del gestore dell'impianto emerso dalle indagini, disponibile ad investire sulla certificazione, è un ente pubblico con un generatore che alimenta un piccolo impianto di teleriscaldamento con una potenza compresa tra i 500kW e 1MW.



Sperimentazione della certificazione Iso 17225 biocombustibili. Opportunità per le imprese











FIRENZE - Un risultato volutamente non inserito all'interno dello specifico campo riguarda la consapevolezza e le riflessioni che le imprese sono costrette a fare quando si avvicinano ad uno schema di certificazione. Più nel dettaglio i campi di applicazione dei ragionamenti appena citati riguardano la logistica, il

monitoraggio della qualità nel tempo del biocombustibile, la separazione e la stagionatura della materia prima. Sicuramente l'ambito di applicazione è quello del biocombustibile di medio alta qualità, che andrà ad alimentare piccoli e medi impianti, che sono da un lato più esigenti ma che dovrebbero remunerare in modo migliore

il combustibile rispetto alle grandi centrali. Il rovescio della medaglia riguarda le capacità tecnico strutturali delle imprese per il raggiungimento della costanza nella qualità delle forniture. Ciò implica importanti investimenti e valutazioni economiche che il processo di certificazione sicuramente aiuta a sviluppare. Infi-

ne, malgrado al momento non siano in centro Italia numerose le aziende certificate, probabilmente in futuro il bisogno di garanzie da parte del consumatore e dell'opinione pubblica sulla qualità e sostenibilità del biocombustibile sarà il motore di sviluppo della certificazione e del settore in generale.

SPESA EFFETTUATA PER OGNI SINGOLO PARTNER

	SOTTOPROGETTO CERTIFICAZIONE BIOMASS PLUS				SOTTOPROGETTO CARBONIZZAZIONE PEFC					DIVULGAZIONE	
PARTNER	1 ECO- ENERGIE	2 AZ. AGR. SIMONE BAGLIONI	3 AIEL	4 UNIPD	5 CONSORZIO FORESTALE	6 MORINI	7 B&C	8 NTT	9 UNITUS	10 CIA	TOTALE
											
INVESTIMENTO APPROVATO	€ 69.500,00	€ 73.900,00	€ 57.000,00	€ 33.600,00	€ 66.600,00	€ 12.960,00	€ 81.116,00	€ 22.197,80	€ 52.570,00	€ 30.500,00	€ 499.943,80
INVESTIMENTO REALIZZATO A COLLAUDO	€ 106.681,38	€ 96.192,94	€ 56.999,77	€ 36.694,74	€ 81.245,62	€ 17.086,08	€ 87.323,72	€ 22.667,34	€ 80.632,93	€ 36.186,23	€ 621.710,75

