


**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'AMIATA; B&C TECHNOSYSTEMS; 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 FOGLIE (PSR Toscana 2014-20) sulla filiera Foresta legno ed Energia con un progetto denominato RICACCI.

Tradizionalmente, la produzione del carbo-

ne 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 moderno 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 spacconi di faggio della lunghezza di 1 m, derivanti da diradamenti di fustaie 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 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. La **tabella 1** mostra i valori tecnici caratteristici riguardanti la carbonaia 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 rela-



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 convegnistico Vivere Bio 2016 a Pratovecchio - Stia 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 Congres-

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 Ple 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 Technosystems 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 esternalità e soprattutto recuperare anche i residui di processo non volatili.

Parametro	Carbonaia 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.

Caratteristiche	Carbonella commerciale		Carbonella dell'esperimento
	di medio profilo	di elevato profilo	
Dimensioni mm	10-90	20-80	8-120
Densità bulk kg/m <sup>3</sup>	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



## 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 del combustibi-

le fossile, 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% e 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 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 lotti 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.