



ASSOCIAZIONE  
PER LA VALORIZZAZIONE  
DELLA **CASTAGNA**  
DEL MONTE AMIATA  
INDICAZIONE GEOGRAFICA PROTETTA

**AGRICIS**  
STUDIO TECNICO  
CONSULENZE AGRICOLE  
FORESTALI e AMBIENTALI



Comunità Europea  
Fondo Europeo agricolo  
per lo sviluppo rurale (FEASR)  
L'Europa investe nelle zone rurali



REGIONE  
TOSCANA



Coltiviamo il Futuro  
**PSR**  
PROGRAMMA  
DI SVILUPPO RURALE  
2007-2013

**PROGETTO MISURA 124**

**PSR 2007 /2013 DEL**



**SPERIMENTAZIONI PER LA  
VALORIZZAZIONE ENERGETICA DELLE  
BIOMASSE FORESTALI PRODOTTE DA  
POTATURE DI CASTAGNI**

## **RELAZIONE GENERALE**

**Erre Energie srl**

50052 Certaldo (FI)

Tel e Fax +39 055.7729377

[www.erre-energie.it](http://www.erre-energie.it)

Cod. Fisc. e P.IVA 05927880483

Rev	Data	File / Note
Rev_0	Febbraio 2015	

Erre Energie srl

## SOMMARIO

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2. PRESENTAZIONE DELLA SOCIETÀ</b>	<b>5</b>
<b>3. IL PROGETTO BIOCASPO</b>	<b>6</b>
3.1. OBIETTIVI	6
3.2. COLLABORAZIONI ATTIVATE NELL'ABITO DEL PROGETTO BIOCASPO	6
3.3. SPESE CORRELATE AL PROGETTO	7
<b>4. PORTALE ERRE BI-ONET</b>	<b>9</b>
4.1. LA PIATTAFORMA WEB: PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO	9
4.2. RICERCA DEI MIGLIORAMENTI IN AMBITO BIOCASPO	12
4.1. DOCUMENTAZIONE	12
<b>5. PIATTAFORME DI RACCOLTA POTATURE</b>	<b>13</b>
5.1. ANALISI NORMATIVA	13
5.1.1. NORMATIVA AMBIENTALE	13
<b>6. PROVE DI COMBUSTIONE</b>	<b>17</b>
6.1. CARATTERISTICHE DELLE CENTRALI TERMICHE	17
6.2. CARATTERISTICHE DEL CIPPATO	18
6.3. CONDIZIONI AL CONTORNO	19
6.4. PROVE DI COMBUSTIONE	19
6.5. VERIFICA DELLE EMISSIONI	20
6.6. ISPEZIONI AI CANALI DI FUMO	21
6.7. CONCLUSIONI	21
<b>7. COMUNICAZIONE E PUBBLICIZZAZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>23</b>

**INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1. Erre Energie srl: costi sostenuti nell'ambito del progetto Biocaspo	8
Figura 2. Piattaforma ErreBi-Onet: Pagina iniziale	9
Figura 3. Piattaforma ErreBi-Onet: Restituzione grafica delle informazioni sugli operatori del territorio	10
Figura 4. Piattaforma ErreBi-Onet: Scheda di registrazione Trasformatori	11
Figura 5. Piattaforma ErreBi-Onet: Scheda di registrazione Trasportatori	11
Figura 6. Centrali termiche a biomasse KWB Multifire 100 - 2x100 kW in Loc. Prumiano - Barberino Valdelsa e Uniconfort Biotec 50 – 580 kW in loc Sammomè - Pistoia	17
Figura 7. Materiali impiegati per la produzione delle miscele di combustibile testate	18
Figura 8. Composizione delle miscele impiegate in caldaia e corrispondente resa energetica	19
Figura 9. Confronto dei risultati registrati con campionatore portatile Chemist 504N durante le prove	20
Figura 10: Certificati di analisi	20
Figura 12: Particolari di centrale	21

## 1. INTRODUZIONE

La valorizzazione energetica delle potature consiste nell'attivare una filiera completa per la produzione e l'impiego energetico di cippato a partire dalla raccolta di biomasse residuali, precisamente dagli scarti di potatura del castagno e di prevedere il loro impiego finale in un impianto di conversione energetica, mediante tecnologia di combustione o gassificazione, al fine di provvedere alla produzione di energia elettrica e termica.

L'impiego delle biomasse è fondamentale per il controllo del clima in quanto le sostanze vegetali possono assorbire l'anidride carbonica rilasciata dalla combustione dei biocombustibili. Il loro impiego ha, allora, un'influenza positiva sull'effetto serra e sui problemi di cambiamento climatico, che coinvolgono sia i paesi industrializzati che quelli in via di sviluppo. Il problema principale della valorizzazione energetica delle biomasse è quello dell'approvvigionamento. In Italia non sono presenti in maniera significativa sul territorio colture dedicate altamente produttive (SRF). Una possibile soluzione al problema è incentrata sul settore forestale: ogni anno le aziende forestali si ritrovano il problema di smaltire, a proprie spese, tonnellate di scarti di potatura. L'idea è quella di eseguire un recupero energetico di questi scarti, ovvero, utilizzarli come biomassa per la produzione di energia; in tal modo, oltre ad eliminare il problema dello smaltimento, lo scarto forestale costituisce una fonte di reddito opzionale e non un costo.

Nei boschi di castagno, grazie a nuove tecniche di raccolta e imballaggio, è possibile recuperare convenientemente biomassa legnosa altrimenti inutilmente dispersa, o peggio ancora, destinata alla combustione a cielo aperto. Le pratiche di sminuzzatura in campo di residui di potatura al fine di integrare la perdita di sostanza organica, hanno frequentemente dimostrato alcune problematiche dovute sia all'insorgenza di fitopatologie sia alla difficoltà del loro smaltimento in quanto presente il divieto della loro bruciatura. In realtà i boschi di castagno possono fornire annualmente una significativa quantità di legno di buona qualità (di alta densità anche se con un contenuto di ceneri leggermente superiore alla media a causa del basso rapporto legno/corteccia e dell'elevato di contenuto di umidità). L'organizzazione logistica del cantiere di raccolta suggerisce di lasciare per un determinato tempo a terra il materiale sfuso al fine di sfruttare l'essiccazione naturale.

## **2. PRESENTAZIONE DELLA SOCIETÀ**

Erre Energie Srl nasce come società di gestione di impianti a biomassa, ovvero di Centrali Termiche e Reti di Teleriscaldamento. La nostra esperienza ci permette di gestire tutte quelle attività necessarie a garantire un funzionamento regolare ed ottimale degli impianti, tra cui la manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, regolazione, fornitura e produzione della biomassa. Una società con l'attenzione verso la qualità dei risultati e le moderne soluzioni tecniche.

La riqualificazione energetica di impianti e strutture è la prima azione da intraprendere per ottenere risparmi economici ed energetici. Le nostre esperienze ci permettono di curare un progetto di efficientamento dalla progettazione alla realizzazione e la gestione della parte economica legata agli incentivi nazionali attualmente disponibili come ad esempio la richiesta e la vendita dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE), meglio conosciuti come "Certificati Bianchi" o gli incentivi legati al nuovo Conto Energia Termico.

### 3. IL PROGETTO BIOCASPO

#### 3.1.OBIETTIVI

Il progetto sperimentale BIOCASPO, per la parte curata dalla società Erre Energie srl, ha perseguito quattro obiettivi:

- 1) promuovere l'utilizzo del portale informatico Erre Bi-Onet ideato per organizzare i dati e coordinare le azioni dei differenti attori coinvolti nel ciclo di vita delle potature (dalla produzione al loro impiego, sotto forma di combustibile, in centrali termiche) migliorando dove possibile lo strumento
- 3) sperimentare sul campo, in impianti termici di medio-piccola taglia, il combustibile prodotto recuperando residui di potatura
- 4) studiare e fare luce sulle possibilità e sui vincoli per il reimpiego delle ceneri prodotte da biomasse direttamente in agricoltura.

Le attività messe in campo ed illustrate nella presente relazione hanno consentito di perseguire tutti gli obiettivi suindicati.

#### 3.2.COLLABORAZIONI ATTIVATE NELL'ABITO DEL PROGETTO BIOCASPO

Erre Energie srl ha attivato collaborazioni con professionisti e collaboratori per conseguire gli obiettivi di cui, suddividendo le azioni degli stessi in base alle competenze specifiche:

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| - Ing. Michele Vannuccini | Linee guida di miglioramento del software ErreBi-Onet<br><br>Casistiche contrattuali applicabili al ciclo del recupero energetico delle potature<br><br>Messa a punto schema organizzativo delle piattaforme sul territorio   |
| - Geom. Daniele Timpano   | Individuazione criteri tecnici secondo cui condurre le prove di combustione su cippato da potature<br><br>Ricerche di mercato sui potenziali utilizzatori e produttori di biomassa ottenuta da potature agricole<br><br>Prove di combustione e test sulle emissioni e verifica interna degli impianti |
| - Studio Tecnico Agricis  | Azione di coordinamento dei vari consulenti e verifica della coerenza della sperimentazione con il contenuto della Misura 124   |

## PROGETTO BIOCASPO

PROGETTO MISURA 124 - PSR 2007 /2013

---

- Geom. Michele Timpano Organizzare dal punto di vista impiantistico e logistico ed eseguire le prove di combustione

### 3.3.SPESE CORRELATE AL PROGETTO

Il progetto BIOCASPO è stato ideato nell'estate del 2012 e perfezionato, per la parte afferente alla Erre Energie srl, nella DUA presentata nell'aprile 2013. È stato approvato con atto di assegnazione del 12/07/2013.

L'importo del progetto, relativamente all'impegno di spesa assunto da Erre Energie srl (per le azioni comprese nel progetto) si attesta sui **29.400,00 €** (iva esclusa).

Le spese rendicontate sono state suddivise secondo i seguenti criteri:

- collaborazioni senza partita iva *Personale*
- polizza fidejussoria *Spese generali*
- noleggio di hardware per ufficio *Software/hardware*
- collaborazioni con partita iva *Investimenti*
- noleggio di strumenti di misura *Beni di consumo*
- toner per stampante fax *Beni di consumo*
- cancelleria *Spese generali*
- analisi chimiche *Beni di consumo*
- materiali vari per prove *Spese generali*

Il totale dei costi sostenuti da Erre Energie srl nell'ambito del progetto BIOCASPO ammonta a **35.262,78 €** (iva esclusa) come meglio dettagliato nella seguente tabella 1.

Rispetto al budget inizialmente proposto i costi hanno riguardato principalmente le collaborazioni, mentre non sono state volutamente incluse le rendicontazioni di spese, quali pasti o missioni che per necessità e praticità venivano regolati in contanti.

Voce di spesa	Fornitore	Data doc.	Importo netto	IVA
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	30/06/14	€ 2.072,07	€ -
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	31/05/14	€ 4.305,04	€ -
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	31/12/13	€ 3.108,26	€ -
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	30/11/13	€ 1.376,04	€ -
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	30/04/14	€ 4.120,25	€ -

**PROGETTO BIOCASPO**

**PROGETTO MISURA 124 - PSR 2007 /2013**

124 - Personale	TIMPANO DANIELE	31/01/14	€ 4.007,35	€ -
124 - Personale	TIMPANO DANIELE	31/03/14	€ 3.986,27	€ -
124 - Spese generali	ELBA COMPAGNIA DI ASSICURAZIONI E RIASSICURAZIONI S.P.A.	22/10/13	€ 284,44	€ 35,56
124 - Investimenti Immateriali	BURRINI STEFANO	31/01/14	€ 147,68	€ 32,49
124 - Investimenti Immateriali	TIMPANO MICHELE	16/03/15	€ 3.555,00	€ -
124 - Investimenti Immateriali	VANNUCCINI MICHELE	10/03/15	€ 3.244,80	€ 713,86
124 - Investimenti Immateriali	STUDIO TECNICO ASS.AGRICIS ALESSANDRI	12/03/15	€ 600,00	€ 132,00
124 - Beni di consumo	ALPHAINK SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA	10/03/15	€ 136,48	€ 30,02
124 - Beni di consumo	BIANCHI ELETTRONICA S.P.A.	03/03/15	€ 1.672,13	€ 367,87
124 - Beni di consumo	CLICK UFFICIO SRL	05/03/15	€ 191,64	€ 42,16
124 - Beni di consumo	CLICK UFFICIO SRL	05/03/15	€ 17,58	€ 3,87
124 - Beni di consumo	CLICK UFFICIO SRL	16/03/15	€ 85,35	€ 18,78
124 - Beni di consumo	CO-LI.COM SRL	04/03/15	€ 422,89	€ 93,04
124 - Beni di consumo	GEASS SRL	30/04/14	€ 1.300,00	€ 286,00
124 - Beni di consumo	IDRO-CONSULT LABORATORI RIUNITI DI ARTHUR ALEXANIAN SAS	23/02/15	€ 400,00	€ 88,00
124 - Software/hardware	BIANCHI ELETTRONICA S.P.A.	17/01/14	€ 229,51	€ 50,49

**€ 35.262,78      € 1.894,14**

*Tabella 1. Erre Energie srl: costi sostenuti nell'ambito del progetto Biocaspo*



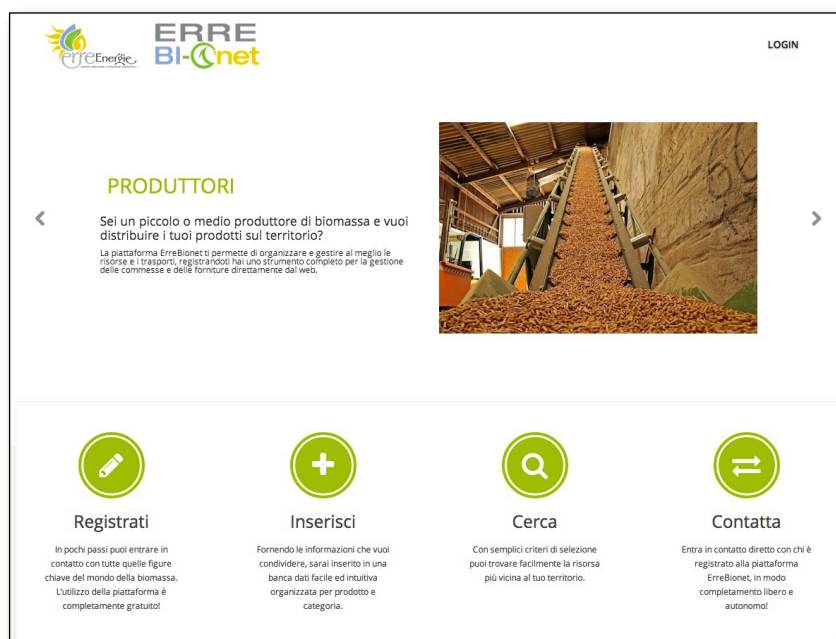
## 4. PORTALE ERRE BI-ONET

### 4.1.LA PIATTAFORMA WEB: PRINCIPI DI FUNZIONAMENTO

La società Erre Energie Srl, nel 2013, ha inaugurato una piattaforma web, denominata Erre Bi-Onet, al fine di creare un punto d'incontro di soggetti differenti che operano nel mondo delle biomasse:

- Produttori
- Trasformatori
- Trasportatori
- Utilizzatori

La piattaforma è basata sul principio Web 2.0, cioè si fonda sui singoli contributi inseriti dagli stessi utilizzatori.

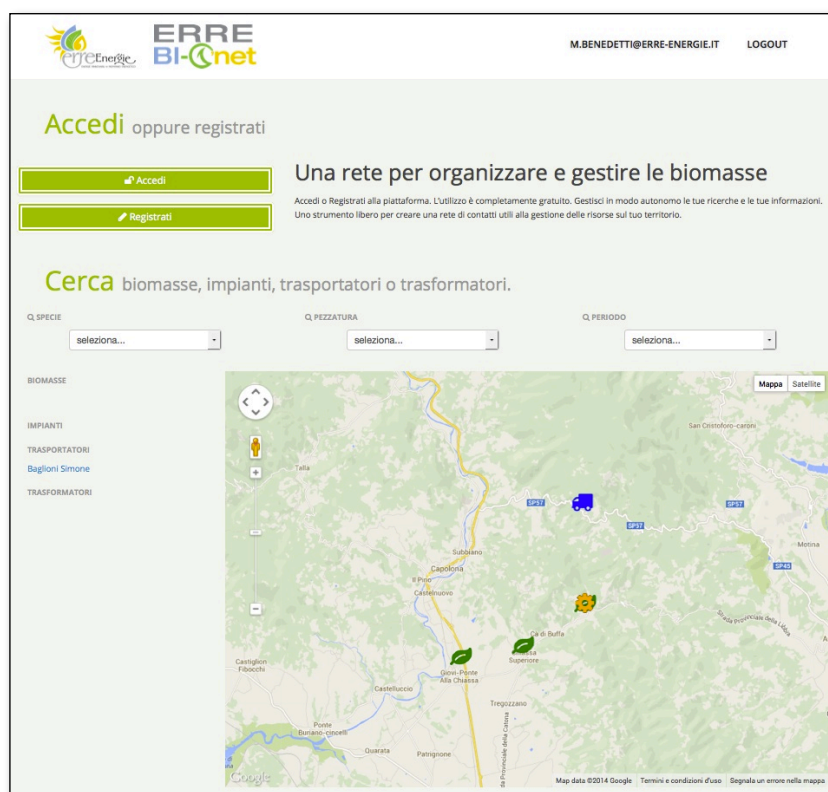


*Figura 2. Piattaforma ErreBi-Onet: Pagina iniziale*

Ai produttori viene data la possibilità di organizzare e gestire al meglio le risorse ed i trasporti, potendo visualizzare i dati inseriti dai trasportatori e dagli utilizzatori (quantitativi e frequenza di biomassa richiesta, tipologia e caratteristiche del combustibile ecc).

All'utente invece viene data la possibilità, dopo aver inserito le proprie necessità in termini di quantitativi, frequenza, tipologia e caratteristica del combustibile, caratteristiche del luogo di scarico, di visualizzare i produttori ed i trasportatori in linea con le proprie esigenze.

Come si evince dalla schermata seguente, tutti i dati vengono georeferenziati con sistema Google Maps.



*Figura 3. Piattaforma ErreBi-Onet: Restituzione grafica delle informazioni sugli operatori del territorio*

Alla categoria dei trasformatori di biomassa appartengono tutte quelle aziende che si occupano della sola attività di cippatura della biomassa, senza detenzione della stessa, operando come noleggiatori o gestori del servizio di cippatura.

A tali soggetti viene data la possibilità di inserire le attrezzature che mettono a disposizione per i loro servizi ed i periodi di disponibilità alle campagne di trasformazione.

Figura 4. Piattaforma ErreBi-Onet: Scheda di registrazione Trasformatori

Le aziende di trasporto invece hanno la possibilità di inserire nel portale le caratteristiche dei mezzi a disposizione in merito ai sistemi di caricamento e di scarico, ai volumi e pesi trasportati ed infine ai periodi di disponibilità per l'effettuazione dei servizi.

Figura 5. Piattaforma ErreBi-Onet: Scheda di registrazione Trasportatori

#### 4.2.RICERCA DEI MIGLIORAMENTI IN AMBITO BIOCASPO

Dopo aver effettuato un'analisi accurata del software, lo strumento realizzato, è stato proposto ad un campione di utilizzatori individuati per implementare le funzioni e correggere eventuali problemi.

La società nell'ambito del presente progetto ha affidato quindi **all'Ing. Michele Vannuccini** l'incarico di individuare le linee guida per il miglioramento del software. Attraverso una serie di interviste ed il reperimento dati presso gli operatori che avrebbero dovuto interagire con il programma (agricoltori, potatori, trasformatori del legname in cippato, trasportatori, possessori di caldaie, coordinatore della rete), ed ancora attraverso lo studio di programmi software già impiegati nel campo della logistica per merci ha prodotto un elenco di possibili miglioramenti di ErreBi-Onet.

Attraverso un processo di rilevazione dei feedback sono stati individuati i seguenti miglioramenti da effettuare alla piattaforma:

- Inserimento di una sezione dedicata al recupero delle ceneri
- Semplificazione dei dati di identificazione della biomassa da proporre
- Implementazione delle schede anagrafiche attraverso foto delle centrali, dei depositi, della biomassa, dei mezzi
- Sviluppo di una applicazione per dispositivi mobili per la gestione delle attività della piattaforma (localizzazione, aggiornamento dati e quantità, verifica disponibilità, gestione fornitura)
- Miglioramento interfaccia di gestione per le centrali termiche (piano manutenzione, gestione forniture, report rendimenti, statistiche consumi medi/annui)
- Sezione dedicata alla normativa di riferimento
- Informazioni sul prezzo della biomassa, mediate sull'area geografica (in base ai dati inseriti dagli utenti)
- Piattaforma di vendita della biomassa (GAS della biomassa per caldaie <35 kW)

Nell'ambito della collaborazione il contributo **dell'Ing. Michele Vannuccini** ha consentito di mettere a punto le Condizioni Generali di utilizzo della piattaforma ErreBi-Onet, allegate alla presente relazione.

#### 4.1.DOCUMENTAZIONE

**All. 4-A – Modulo di adesione alla piattaforma**

**All. 4-B – Condizioni di utilizzo della piattaforma**

## 5. PIATTAFORME DI RACCOLTA POTATURE

Attraverso il contributo dei due professionisti incaricati (**ing. Michele Vannuccini**) sono state esaminate le varie normative di settore applicabili al caso in oggetto e sono state indicate le linee di principio per la corretta gestione delle piattaforme da parte delle aziende agricole che volessero impiantarle sulla loro proprietà. Gli schemi contrattuali allegati inquadrano i principi di reciproca responsabilità dei soggetti coinvolti.

### 5.1. ANALISI NORMATIVA

#### 5.1.1. Normativa Ambientale

Le potature e gli scarti vegetali sono inserite nell'elenco dei combustibili solidi di cui all'allegato X (sezione 4, parte II) alla parte V del D.lgs n. 152/2006, e quindi sono considerate alla stregua di materia prima, purché in assenza di sostanze nocive.

Da un punto di vista tecnico pertanto, qualora sia verificata l'assenza nelle potature di sostanze che possono essere dannose in fase di combustione, dovute ad esempio a trattamenti disinfestanti di vario genere, e sia garantito che l'utilizzo come combustibile avvenga senza trattamenti preventivi si può ritenere che questo materiale abbia le caratteristiche della materia prima.

Occorre d'altra parte considerare che le operazioni di potatura avvengono normalmente in periodi di stasi vegetativa (tardo autunno ed inverno), lontano dai raccolti e dalle operazioni di disinfestazione che talvolta le colture legnose agrarie subiscono. Detti trattamenti solitamente si depositano prevalentemente sulle foglie (che non sono oggetto di utilizzo energetico) ed il loro periodo di decadimento è calcolato per non lasciare residui sui frutti; a maggior ragione, quindi, non si dovrebbero trovare residui sul legno che viene raccolto molto più tardi. Il fattore tempo gioca a favore dell'assenza di residui anche in considerazione che sui materiali legnosi, prima del loro utilizzo, avranno agito con un potente effetto dilavante le piogge autunnali.

Per poter essere però svincolate dalla normativa sui rifiuti è necessario che sia verificata anche la seconda condizione, ovvero la certezza dell'integrale utilizzo.

L'art. 185 del D.Lgs. 152/2006 già prevede che possono essere esclusi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti "le materie fecali, se non contemplate dal comma 2, lettera b), paglia, sfalci e potature, nonché altro materiale agricolo o forestale naturale non pericoloso utilizzati in agricoltura, nella selvicoltura o per la produzione di energia da tale biomassa mediante processi o metodi che non danneggiano l'ambiente né mettono in pericolo la salute umana". Il D.Lgs. 152/2006 cioè individua come NON rifiuti quegli scarti o potature che l'impresa agricola produce e che venga utilizzata in impianti propri o di terzi per la produzione di energia e/o calore.

In questi casi, soprattutto per impianti interaziendali, si ritiene che ai fini di una completa trasparenza e di poter sempre dimostrare fin dalla fase della produzione la corretta gestione dei