



Fondazione per i Servizi di Consulenza Aziendale in Agricoltura

OPERAZIONE 16.1.01 "SOSTEGNO PER LA COSTITUZIONE E LA GESTIONE DEI GRUPPI OPERATIVI DEL PEI IN MATERIA DI PRODUTTIVITA' E SOSTENIBILITA' DELL'AGRICOLTURA"

FOCUS AREA 5C DGR N. 2376 DEL 21 DICEMBRE 2016

DOMANDA DI SOSTEGNO: 5015530 DOMANDA DI PAGAMENTO: 5212234

FOCUS AREA: 5C

TITOLO PROGETTO :

RIUTILIZZO DI BIOMASSE RESIDUALI PER USO ENERGETICO, AGRONOMICO E IN STALLA

ACRONIMO: RBR-EAS

Riutilizzo di Biomasse Residuali per uso Energetico, Agronomico e in Stalla Presentato da GRUPPO OPERATIVO: Biomasse residuali per bioeconomia Acronimo: BRB= Biomasse Residuali per Bioeconomia

PARTENARIATO

FONDAGRI, CRPV, CNR- IBE, AZ. AGR.MARTINI

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Le attività complessivamente svolte nel corso del progetto sono state le seguenti:

Azione 1 - Cooperazione è stata realizzata come previsto seguendo i percorsi e utilizzando i diversi strumenti indicati nel piano.

Azione 3.1 (Impieghi energetici) sono state caratterizzate per quanto **riguarda il loro potere calorifico, differenti biomasse disponibili** nella tipologia di azienda partecipante al GOI e

svolta una indagine sulla loro diffusione nella Provincia di Forlì, privilegiando, nell'Area D, oggetto preferenziale di questo bando, le zone di collina e prima montagna.

E' stata svolta la caratterizzazione chimico-fisica di biochar potenzialmente ottenibili dalle biomasse sopra indagate e si è provveduto alla fornitura del biochar necessario per lo svolgimento delle seguenti sotto-azioni.

Azione 3.2 (Impieghi agronomici) si è provveduto **all'allestimento e alla conduzione della prova di distribuzione di biochar, letame e biochar+letame** su un appezzamento destinato alla coltura di grano tenero a uso mangimistico. A fine prova sono stati raccolti i dati produttivi utili a una verifica dell'impiego agronomico del biochar.

Azione 3.3 (Impieghi in stalla) si è provveduto a **valutare l'effetto del biochar nel contenimento delle emissioni di gas a effetto serra, distribuito su letame e altre matrici derivanti dagli allevamenti zootecnici (liquame e digestato).**

L'Azione 4 (Divulgazione) ha previsto l'organizzazione di **3 incontri tecnici e tre visite guidate presso le strutture** (campo e stalla) dell'Azienda Agricola Martini. Sono stati inoltre prodotti i **3 articoli divulgativi** preventivati ed è stato realizzato **un audiovisivo** sugli obiettivi e sui risultati del progetto. Infine CRPV ha dedicato al progetto **una pagina web** sul proprio sito, raggiungibile anche attraverso l'**app CRPV PEI, sulla quale sono disponibili i materiali prodotti.**

TEMPI REALIZZATIVI

Lo sviluppo delle attività del Piano è iniziato nell'agosto 2017 ed è terminato nel dicembre 2020. In sintesi, le attività complessivamente svolte nel corso del progetto sono state le seguenti:

DESCRIZIONE DEL PIANO

Il progetto è stato definito e sviluppato secondo le procedure di diverse azioni:

AZIONE 1

E' stato costituito un Comitato di Piano (CP) per la gestione e il funzionamento dello stesso, composto dal Responsabile del Progetto (RP – Renato Canestrone, CRPV), dal Responsabile

Scientifico (RS – Francesco Vaccari, CNR-IBE) e dal Rappresentante del Beneficiario (RB– Stefano Scalini, Fondagri).

L'azione di cooperazione ha visto gestire tutte le attività di coordinamento e le azioni di divulgazione in stretto accordo col beneficiario. Per tutta la durata del Piano, il RP e il RB Saclini hanno svolto una serie di attività funzionali a garantire la corretta applicazione di quanto contenuto nel Piano stesso e, in particolare: il monitoraggio dello stato d'avanzamento dei lavori; la valutazione dei risultati in corso d'opera; l'analisi degli scostamenti, comparando i risultati intermedi raggiunti con quelli attesi; la definizione delle azioni correttive.

In generale, il RB e il RP si sono occupati di coordinare nel complesso tutte le attività, animando il GO, seguendone il percorso e verificandone la coerenza e buon sviluppo (attraverso contatti telefonici ed e-mail, incontri e sopralluoghi in campo).

Durante il costante monitoraggio dei lavori ed i risultati via via raggiunti, si è valutata la necessità di azioni correttive e modifiche di seguito meglio specificate.

Al termine del progetto, il RP e il RB hanno completato l'analisi dei risultati ottenuti, ai fini anche della predisposizione della relazione tecnica conclusiva oltre alle altre documentazioni necessarie per la rendicontazione amministrativo-economica.

- In particolare, sono di seguito descritti i punti di monitoraggio delle diverse attività svolte dal Comitato di Piano nel periodo agosto 2017 – dicembre 2020.
- Attivazione del progetto e costituzione del Comitato di Piano: 21/12/2017
- Riunione Comitato di Piano: 21/01/2018
- Visita Azienda Martini e riunione di progetto: 18/01/2018
- Visita Azienda Martini: 12/07/2018
- Visita Azienda Martini e riunione di progetto: 09/11/2018
- Coordinamento progetto con RS presso CNR-IBE: 27/11/2019
- Coordinamento progetto con Beneficiario presso Fondagri: 29/01/2020

AZIONE 3.1

IMPIEGHI ENERGETICI

Hanno partecipato alle attività: CNR.IBE Fondagri e CRPV

In questa fase non è stato possibile svolgere le previste prove di combustione di differenti tipologie di biomasse in disponibilità attuale o potenziale dell'azienda agricola Fratelli Martini, per verificarne il potere calorifico. In sostituzione di questa attività, si è proceduto a ricavare tale dato da una indagine su prove sperimentali e dimostrative basate sulla % della loro umidità, sulla produzione media per ha sul loro rapporto C/N e sulle loro ceneri % in peso .

Le valutazioni delle prove sperimentali hanno visto prendere in considerazione

I residui agricoli

Le paglie dei cereali autunno-vernini (frumento tenero e duro, orzo, avena e segale)

Stocchi, tutoli e brattee di mais

Sottoprodotti delle colture arboree da frutto (vite, olivo, altri fruttiferi)

Biomasse da impiantiboschivi

Residui di colture erbacee e legnose da frutto

Biomasse da colture legnose boschive

Inoltre è stato valutato il bilancio energetico dei stessi combustibili (Rapporto tra energia resa ed energia risparmiata nella filiera delle biomasse energetiche)

Altra attività svolta in questa azione sono state effettuate valutazioni Caratteristiche analitiche e potere calorifico delle diverse tipologie di pellet

Infine sempre nell'ambito dell'Azione 3.1 è stato possibile svolgere un' indagine sulla diffusione dei biochar nella Provincia di Forlì, privilegiando, nell'Area D, . E' stata svolta la caratterizzazione chimico-fisica di biochar potenzialmente ottenibili dalle biomasse sopra indagate e si è provveduto alla fornitura del biochar necessario per lo svolgimento delle seguenti sotto-azioni.

AZIONE 3.2

IMPIEGHI AGRONOMICI

Hanno partecipato alle attività: CNR-IBE Fondagri, CRPV, Azienda Agricola F.lli Martini

In questa fase si è provveduto all'allestimento e alla conduzione della prova di distribuzione di biochar, letame e biochar+letame su un appezzamento destinato alla coltura di grano tenero a uso mangimistico. A fine prova sono stati raccolti i dati produttivi utili a una verifica dell'impiego agronomico del biochar.

Nel gennaio 2018 è stato effettuato un primo sopralluogo per concordare la localizzazione delle parcelle destinate alla prova.

Nel settembre 2018 ed in accordo con l'Azienda Martini è stato deciso di eseguire la sperimentazione su un campo diverso rispetto a quello previsto inizialmente, in quanto, non essendo localizzato in prossimità della strada, assicurava condizioni migliori di gestione, soprattutto in riferimento all'effetto bordo

L'appezzamento scelto era stato coltivato negli ultimi anni dall'Azienda Martini con grano tecnico, destinato alla mangimistica animale.

La prova di distribuzione del biochar in campo è iniziata l'08/11/2018, con ritardo rispetto a quanto preventivato sia per motivi inerenti la consegna del biochar presso l'Azienda, sia perché è stato deciso di valutare l'effetto del biochar su una coltura autunno-vernina e non sul mais (primaverile-estivo) come preventivato inizialmente.

Il disegno di prova è rimasto invariato rispetto a quello di Gennaio 2018 e nel campo sono state delimitate 4 parcelle di 20 m per 20 m, pari a 400 m² dove sono stati applicati i seguenti trattamenti: controllo, dove non è stato effettuato nessun trattamento; solo biochar, dove è stato aggiunto biochar pari a 25 t/ha; solo letame, letame compostato, con oltre 12 mesi di maturazione, 25 t/ha; biochar e letame pari a 25 t/ha.

Il letame è stato distribuito con uno spandiletame a fine Ottobre 2018 soltanto su metà del campo sperimentale scelto e interrato con un'erpatura fino a 10-15 cm di profondità.

Il biochar è stato consegnato all'Azienda nell'ottobre 2018 in 4 big bags e a causa delle avverse condizioni meteorologiche la distribuzione è avvenuta soltanto l'8/11/2018 con uno spandiletame ed una successiva erpatura per interrare il biochar ha seminato Frumento tenero varietà Marco Polo da destinare all'alimentazione dell'allevamento interno all'azienda. Durante il ciclo vegetativo del grano sono stati eseguiti i campionamenti per monitorare lo stato di crescita del frumento e a Luglio 2019 (04 Luglio) è stata eseguita la raccolta del frumento

l'interno delle parcelle sono state ricavate 4 aree di saggio per trattamento ed è stato effettuato il campionamento distruttivo. I campioni di frumento sono stati portati nei laboratori di Firenze di CNR-IBE, dove per ogni campione sono stati determinati i seguenti parametri: altezza media delle spighe; numero di spighe a m², peso secco delle spighe, peso secco dei fusti e Harvest Index (calcolato sui precedenti parametri) In linea generale l'effetto biochar è molto evidente sia sulla morfologia che sulla resa per metro quadro, rispetto al controllo. Ovviamente l'effetto biochar è inferiore all'effetto del letame, ma quando viene paragonato con il trattamento letame e biochar qui l'effetto sinergico è molto marcato. Da notare che indipendentemente dall'effetto in termini assoluti, il valore di Harvest Index (rapporto tra la parte riproduttiva e parte vegetativa) è marcatamente maggiore nel trattamento biochar rispetto agli altri trattamenti. Gli

obiettivi dell'azione 3.2 sono perfettamente raggiunti e anche se per cause indipendenti dalla nostra volontà, ritardata consegna del biochar, rispetto alla proposta dove era stato indicato che avremmo anche valutato l'effetto singola dose e dose ripetuta dell'applicazione del biochar.

L'incremento della produzione di grano da destinare all'alimentazione animale, osservato in questa prova dimostrativa, utilizzando come ammendante il biochar e pari a un incremento medio di produzione di granella del 15% ad ettaro, rappresenta sicuramente un vantaggio produttivo ed economico diretto e indiretto. Il vantaggio diretto potrebbe essere quantificato in circa 150€/ha usando una produzione media per ettaro di 6 t di granella e una quotazione media del frumento tenero di 170€/t; indiretto in quanto per ottenere un 15% di produzione per ettaro, si sarebbero dovuti impiegare circa 60 kg/ha in più di concimi azotati

Accanto a questi dati tangibili e misurabili, non vanno sottovalutati i benefici ambientali dell'uso del biochar tal quale e/o in miscela con il letame maturo, che vanno sicuramente ad aumentare la sostenibilità di un settore produttivo importante come quello zootecnico. Infatti l'ammendamento con 25 t/ha di biochar ha generato un sequestro netto di anidride carbonica pari a 60 t/ha. In questo computo è stato considerato il quantitativo di carbonio medio del biochar (pari al 70%) e una perdita fisiologica di carbonio nell'ammendamento pari al 5%. Queste tonnellate di anidride carbonica valgono sul mercato delle emissioni circa 1400 €/ha, usando la quotazione di dicembre 2019 della tonnellata di CO₂ sequestrata pari a 24€.

Il caso dimostrativo dell'Azienda F.lli Martini di Galeata (FC), rappresenta un caso virtuoso di produzione zootecnica altamente sostenibile. Infatti i bovini sono allevati all'aria aperta, sfruttando la produttività dei pascoli e incrementando il benessere animale; l'acquisto e l'uso di cereali dal mercato per l'alimentazione degli animali è ridotto al minimo e altresì l'impiego di biochar come ammendante ha dimostrato come si possa produrre ottenendo dei vantaggi ambientali non trascurabili.

AZIONE 3.3

(IMPIEGHI IN STALLA)

Hanno partecipato alle attività: Fondagri, CNR-IBE CRPV, Azienda Agricola F.lli Martini

in questa fase si è provveduto a valutare l'effetto del biochar nel contenimento delle emissioni di gas a effetto serra, distribuito su letame e altre matrici derivanti dagli allevamenti zootecnici (liquame e digestato).

Nella pianificazione di questa sotto-azione, non è stato possibile mettere a punto l'attività di aggiunta di biochar nell'alimentazione dei bovini e di conseguenza nel valutare la sua efficacia nella riduzione dei batteri metanogeni del microbioma intestinale dei bovini. Le difficoltà sono principalmente dovute alle difficoltà della gestione da parte dell'Azienda di isolare un gruppo di animali in produzione da destinare alla prova (recinzione separata dagli altri, alimentazione diversa etc.) e anche dal fatto che la produzione di carne dell'Azienda Martini è di tipo biologico e attualmente il biochar non è consentito nell'alimentazione del bestiame biologico. In sostituzione di questa attività,

Esperimento discontinuo

prova di 3 campioni di letame bovino fresco

Esperimenti in continuo

Esperimento 1

Sono stati preparati 9 mesocosmi: 3 con letame, 3 con letame + biochar e 3 con digestato + biochar, questi ultimi due in rapporto 2:1

Esperimento 2

Nel secondo esperimento è stata utilizzata la stessa strumentazione utilizzata per il primo esperimento ma aumentando le matrici da analizzare con e senza biochar.

Le matrici analizzate sono state:

Letame di bovino adulto prelevato dall'azienda Martini

Liquame di suino prelevato dall'azienda Martini

Digestato derivante dalla fermentazione di effluenti zootecnici.

AZIONE 4

DIVULGAZIONE

Hanno partecipato alle attività: Fondagri, CRPV CNR-IBE, Azienda F.lli Martini

Descrizione attività

Pubblicazioni

Sono stati prodotti 3 articoli tecnici visibili sul sito di progetto curato da CRPV:

- Biochar: soluzione sostenibile di Anita Maienza, Silvia Baronti, Giuseppe Mario Lanini, Francesco Primo Vaccari Istituto per la BioEconomia – Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBE -CNR) Sesto Fiorentino (Firenze) Fertilizzanti 2/2020
- BIOCHAR: una soluzione sostenibile per il futuro della zootecnia – Newsletter Fondazione Minoprio febbraio 2020
- Un alleato per combattere il cambiamento del clima di Anita Maienza, Silvia Baronti, Giuseppe Mario Lanini, Francesco Primo Vaccari Istituto per la BioEconomia – Consiglio Nazionale delle Ricerche (IBE -CNR) Sesto Fiorentino (Firenze) Ecoscienza n. 2/2020

Visite guidate

- 18/1/2018 – Visita guidata presso l'azienda agricola F.lli Martini di Galeata (FC), partner di progetto: Impiego di biochar in un'azienda a conduzione biologica: applicazioni in campo e in stalla per bovini da carne
- 9/11/2018 – Visita guidata presso l'azienda agricola F.lli Martini di Galeata (FC): Distribuzione in campo di biochar su terreno destinato alla semina di frumento ad uso mangimistico.
- 17/11/2020 – Visita guidata alle attività di campo e di stalla realizzate nell'ambito del progetto presso l'azienda agricola F.lli Martini di Galeata (FC). Realizzata in modalità online per le restrizioni imposte dall'emergenza sanitaria dovuta al corona-virus 19 e successivamente posta su canale YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=eZlY8mIpa8w%29>)

Incontri tecnici

- 18/1/2018 – Incontro tecnico, combinato alla visita guidata: Il progetto Riutilizzo di biomasse residuali per uso energetico, agronomico e in stalla: finalità e azioni
- 9/11/2018- Incontro tecnico, combinato alla visita guidata: Il biochar per il miglioramento delle proprietà chimiche e fisiche del terreno.
- 11/12/2020 Convegno: Presentazione dei risultati del progetto: “Riutilizzo di biomasse residuali per uso energetico, agronomico e in stalla” svolto, per le restrizioni imposte dall'emergenza sanitaria dovuta al corona-virus 19, in modalità webinar e successivamente posto su canale

Audiovisivi

E' stato prodotto, con la collaborazione dell'emittente televisiva Teleromagna, un audiovisivo realizzato presso l'azienda agricola F.lli Martini di Galeata (FC) con interviste a R. Orlandi (Fondagri),

R. Canestrone (CRPV) e Silvia Baronti (CNR-IBE), illustrante le finalità del progetto, le azioni realizzate e i risultati conseguiti (<https://www.youtube.com/watch?v=UU7E0sRXrfe%29>)

Tutta la documentazione relativa alle locandine prodotte e diffuse ed i fogli firma registrati in occasione delle diverse iniziative sopra riportate, nonché copia degli articoli sono disponibili presso il CRPV.

Il CRPV ha messo a disposizione del Gruppo Operativo il proprio Portale Internet, affinché le attività ed i risultati conseguiti nel presente Piano siano facilmente identificabili e fruibili dall'utenza. All'interno del portale CRPV è stata individuata una pagina dedicata al Piano (<https://progetti.crpv.it/Home/ProjectDetail/34>), composta da una testata e da un dettaglio dove sono stati caricati tutti i dati essenziali del progetto. Inoltre attraverso un contatto continuo con il Responsabile di Progetto, un referente CRPV ha proceduto all'aggiornamento della pagina con il materiale divulgativo ottenuto nell'ambito del Piano. Tale materiale divulgativo è visionabile anche attraverso l'app android CRPV PEI regolarmente scaricabile dal Play Store.