

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"
FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5015750

DOMANDA DI PAGAMENTO 5201800

FOCUS AREA: ... 5 C

Titolo Piano	CAVIN - Cavitazione vinacce per valorizzazione a fini energetici
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A.
Elenco partner del Gruppo Operativo	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A CANTINE RIUNITE & CIV – Società cooperativa agricola Società Agricola Fontana ss

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	34
Data inizio attività	01/09/2017
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	23/08/2020

Relazione relativa al periodo di attività dal	01/07/2019	al 23/08/2020
Data rilascio relazione	19/10/2020	

Autore della relazione	Nicola Labartino		
telefono		email	n.labartino@crpa.it

Sommario

1 -	DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO	3
1.1	STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO	3
2 -	DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE	3
2.1	ATTIVITÀ E RISULTATI	3
2.2	PERSONALE	4
2.3	TRASFERTE	4
2.4	MATERIALE CONSUMABILE	4
2.5	SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE	5
2.6	MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI	5
2.7	ATTIVITÀ DI FORMAZIONE	5
2.8	COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI	6
3 -	CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	6
4 -	ALTRE INFORMAZIONI	6
5 -	CONSIDERAZIONI FINALI	7
6 -	RELAZIONE TECNICA	7

1 - Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.

Il lavoro tecnico scientifico si è concluso secondo i piani previsti dal progetto fatto salvo un minimo slittamento dovuto all'emergenza covid-19. E' stato analizzato il comparto vitivinicolo regionale dal punto di vista produttivo. In concomitanza con le campagne vitivinicole 2017/18, 2018/19 sono state raccolte le vinacce di uva rossa e di uva bianca. Le vinacce sono state sottoposte a cavitazione idrodinamica controllata e successivamente sono state caratterizzate dal punto di vista chimico-fisico e avviate a digestione anaerobica, con prove in batch e in continuo, per testare l'effetto sulla digeribilità della vinaccia sottoposta al pretrattamento. In accordo con il partner Cantine Riunite &Civ, nella terza campagna vitivinicola, 2019/20, sulla base dei risultati delle prove di laboratorio svolte, si sono portate circa 250 tonnellate di vinaccia bianca presso l'impianto di digestione anaerobica dell'Azienda Fontana, per la valorizzazione energetica in digestione anaerobica a scale reale. La vinaccia, cavitata, è stata alimentata all'impianto di digestione anaerobica, dando buoni risultati sia dal punto di vista produttivo che di gestione dell'alimentazione. E' stata realizzata una giornata dimostrativa, con relativo convegno di presentazione dei risultati intermedi, dove si è illustrato il funzionamento del cavitatore idrodinamico. Infine, è stato realizzato il convegno finale dove sono stati illustrati tutti i risultati del progetto, convegno che è stato realizzato con la formula del webinar a causa della emergenza Covid-19.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Esercizio della cooperazione	CRPA	I partecipanti al GO, coordinati da CRPA, hanno collaborato al perseguimento degli obiettivi e alla realizzazione del Piano, condividendo e mettendo reciprocamente a disposizione ogni informazione, dato e risorsa necessari alle attività e in funzione dei ruoli assegnati	1	1	34	34
Studi necessari alla realizzazione del piano	CRPA	L'azione ha realizzato uno studio per analizzare le caratteristiche quali/quantitative dei sottoprodotti/residui del comparto vitivinicolo dell'Emilia Romagna, con particolare attenzione alle vinacce e alla loro valorizzazione energetica	1	1	9	22
Azione 1 Caratterizzazione e determinazione del potenziale metanigeno di vinacce tal quali e civate	CRPA	Obiettivo principale dell'azione è stato quello di verificare il potenziale metanigeno della matrice vinaccia tal quale e della vinaccia sottoposta a cavitazione. Le prove, in batch, sono state svolte in laboratorio.	1	1	22	22
Azione 2 Test in continuo di digestione anaerobica in laboratorio	CRPA	Valutazione della produzione di metano della vinaccia cavitata e non, in mix con altre matrici. Le prove sono state svolte in laboratorio in triplo grazie a digestori anaerobici operanti in continuo.	1	1	22	22
Azione 3 Analisi delle criticità legate alla gestione del sottoprodotto vinacce	CRPA	L'Azione ha analizzato la gestione del sottoprodotto vinaccia per quanto riguarda la logistica, lo stoccaggio, il caricamento della matrice nel digestore anaerobico e l'efficienza di miscelazione e disgregazione del cavitatore idrodinamico, per individuare eventuali criticità	24	18	22	34
Divulgazione	CRPA	Divulgazione	1	1	34	34
Formazione	CRPA	Formazione	21	28	34	34

2 - Descrizione per singola azione

Compilare una scheda per ciascuna azione

2.1 Attività e risultati

Azione	Cooperazione
Unità aziendale	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A. in collaborazione con gli altri partner.
Descrizione delle attività	<p>Il Gruppo Operativo CaVin ha confermato alla Regione l'interesse all'attivazione del Piano con lettera Prot. 2213 del 12/09/2017.</p> <p>Il Gruppo Operativo per l'Innovazione si è costituito in forma di ATS con atto notarile n. 13055 del 27/09/2017 n. di repertorio 441.</p> <p>Il kick-off meeting del Piano si è tenuto il 27 ottobre 2017 presso la sede della Azienda Agricola Fontana a Castel San Giovanni (PC), partner del GO. In tale occasione si è insediato il Comitato del Piano "CaVin - ". Alla riunione erano presenti rappresentanti dei partner del GOI. L'incontro è stato occasione per pianificare a livello operativo le attività, definire le tempistiche e le modalità dei test e delle sperimentazioni.</p> <p>La riunione del comitato del Piano è anche servita per:</p> <ul style="list-style-type: none">— illustrare i termini formali, contrattuali, amministrativi e operativi, la gestione ed il coordinamento delle attività del Piano;— fornire ai partner tutte le informazioni necessarie per i futuri rendiconti delle attività;— visionare i siti sede delle attività di campo (impianto biogas). <p>Il 11 settembre 2018 si è tenuta una seconda riunione di comitato presso la cantina vitivinicola di Castelfranco Emilia 'Cantine Riunite & Civ Società Coop.Va Agricola', una delle sedi produttive del gruppo cooperativo Cantine Riunite & Civ, al fine di illustrare e programmare la gestione e la logistica del sottoprodotto vinaccia e le operazioni da condurre durante le campagne di test e monitoraggio.</p> <p>Il giorno 17 dicembre 2019, presso la sede di Castel San Giovanni dell'azienda agricola Fontana si è tenuta una riunione di comitato, al fine di illustrare i risultati dei test di biometanazione sui campioni di vinaccia cavata e non.</p> <p>Il giorno 13 gennaio 2020, presso la sede di Campegine di Cantine Riunite & Civ Società Coop.Va Agricola, si è tenuta l'ultima riunione di comitato, al fine di illustrare lo stato di avanzamento delle azioni previste dal progetto e programmare il convegno finale.</p> <p>Le attività di project management sono state svolte da CRPA SpA verificando il corretto svolgimento delle attività del Piano, seguendo le comunicazioni che riguardano la sua gestione, i passaggi di informazioni, la programmazione e la gestione delle attività di divulgazione/informazione.</p> <p>Le attività svolte da CRPA sono state supportate dal proprio sistema di gestione della qualità (SGQ) conforme alla norma ISO 9001/UNI EN ISO 9001-2015 (Certificati SGS Italia n.IT10/0274.01, rinnovato il 25 marzo 2019).</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	<p>Gli obiettivi del progetto sono stati raggiunti con le attività programmate risultando in linea con gli obiettivi previsti. Non si segnalano scostamenti dal piano originario; le criticità emerse nel periodo sono dovute unicamente all'emergenza pandemia per COVID-19.</p>

Azione	Studi necessari alla realizzazione del piano
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A. in collaborazione con gli altri partner.
Descrizione delle attività	I dati di produzione vitivinicola, in Regione, sono stati aggiornati rispetto al rendiconto intermedio. I 60.000 ettari coltivati a vite dell'Emilia-Romagna hanno prodotto 741 milioni di litri di vino nella vendemmi 2019, in calo rispetto ai circa 800 milioni di litri del 2018 (Ismea 2019).
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	Il lavoro svolto è in linea con gli obiettivi del GO per questa azione.

Azione 1	Caratterizzazione e determinazione del potenziale metanigeno di vinacce tal quali e civate
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A. in collaborazione con gli altri partner.
Descrizione delle attività	Le attività si sono concluse e descritte nel rendiconto intermedio
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Il raggiungimento degli obiettivi è in linea con le azioni previste dal progetto.

Azione 2	Test in continuo di digestione anaerobica in laboratorio
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A. in collaborazione con gli altri partner.
Descrizione delle attività	Le attività si sono concluse e descritte nel rendiconto intermedio.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Il raggiungimento degli obiettivi è in linea con le azioni previste dal progetto.

Azione 3	Analisi delle criticità legate alla gestione del sottoprodotto vinaccia
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A. in collaborazione con gli altri partner.
Descrizione delle attività	<p>L'analisi delle criticità legate alla gestione del sottoprodotto vinaccia è stata svolta a seguito della campagna vitivinicola 2019/2020. I dati raccolti durante il progetto hanno evidenziato alcuni elementi legati alla gestione della vinaccia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il trasporto è avvenuto con autotreni per un carico medio di circa 30 tonnellate a viaggio. Sul fondo del cassone del camion utilizzato per il trasporto, veniva steso uno strato di raspi di uva, che facevano da letto assorbente per il mosto che la vinaccia andava a perdere durante il carico ed il trasporto • Una volta trasportata presso l'azienda agricola, la vinaccia è stata insilata in platea in modo da poter essere alimentata al digestore in un periodo differenziato, a seconda della quantità richiesta per la dieta dell'impianto di biogas. Nella vendemmia 2019/20, vista la quantità ingente di vinaccia da stoccare, durante l'insilamento è stato creato uno strato superficiale di circa 50 cm con buccette di pomodoro. Questo strato protettivo ha permesso di conservare le caratteristiche chimico-fisiche della vinaccia insilata, evitando la degradazione delle zone superficiali a seguito del contatto con l'aria e con gli agenti atmosferici. Quest'ultimo aspetto è stato confermato dall'analisi BMP effettuata su un campione medio di vinaccia preso dopo due mesi dallo stoccaggio e che ha dato un valore di produzione di metano pari a 174,1 Nm³/t SV. I percolati prodotti, ricchi in sostanze zuccherine, sono stati collettati e avviati anch'essi a digestione anaerobica.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Il raggiungimento degli obiettivi è in linea con le azioni previste dal progetto.

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali CRPA SpA
Descrizione delle attività	<p>Nell'ultimo anno del progetto Cavin si è data diffusione delle attività realizzate, per la divulgazione dei risultati, attraverso azioni dirette ed indirette.</p> <p>Si è attivata la pagina internet di progetto www.cavin.crpa.it, implementata man mano con news delle attività e con i prodotti realizzati. Sono state attivate le statistiche di registrazione e gestione dei contatti del sito web, che hanno evidenziato un accesso da parte di n. 501 utenti, n. 751 sessioni aperte, con una media 2,96 pagine visualizzate durante ogni sessione, 86,8 % dei visitatori ha avuto accesso da desktop, 9,7 % da mobile, mentre il restante 3,5 % da tablet.</p> <p>Sono inoltre stati ideati e stampati un roll up di progetto (luglio 2019) e un opuscolo informativo con i risultati del Piano (luglio 2020).</p> <p>Si è provveduto alla realizzazione e all'invio di newsletter a cadenza annuale:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Newsletter n. 1 per informare sulle prime prove sperimentali, inviata il 20/11/2019 ad indirizzario specifico per il progetto CaVin; 2. Newsletter n. 2 con risultati finali pubblicata come news sul sito web di progetto e inviata all'interno della newsletter CRPA Informa n. 10, il 28/07/2020. <p>Invio del comunicato stampa n. 2 all'interno di CRPA Informa n. 10 (28/07/2020) a n. 12300 indirizzi del mondo della ricerca scientifica del settore agro-alimentare, compreso giornalisti e organi della comunicazione e target definito per tale progetto.</p> <p>Stesura e pubblicazione di articoli tecnico/divulgativi (previsti n. 2 e fatti n. 6):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>"Sviluppo sostenibile, per l'agricoltura italiana le bioenergie sempre più rilevanti: le esperienze CaVin e Digestato 100%"</i> a cura di Maria Valentina Lasorella (CREA-PB), Nicola Labartino, Paolo Mantovi, Sergio Piccinini (CRPA); pubblicato su Pianeta PSR n. 86 dicembre 2019 (non fra quelli previsti); 2. <i>"BIOMETANO: Il ruolo dell'agricoltura nella transizione energetica"</i> a cura di Sergio Piccinini (Crpa SpA), pubblicato sulla rivista delle Tecnologie Alimentari sistemi per produrre n. 1-2020 pag. 40-42; 3. <i>"Più biogas dalla cavitazione delle vinacce"</i> a cura di Nicola Labartino (Crpa SpA), pubblicato su Agrimpresa n. 2 pag.11 – anno 2020; 4. <i>"CaVin, un esempio di filiera energetica sostenibile"</i> a cura di Mary Mattiaccio pubblicato su speciale di Terra e Vita n. 23-2020 il 21 luglio 2020 (non fra quelli previsti). 5. <i>"Energia verde dalle vinacce: Il progetto CaVin"</i> a cura di Nicola Labartino, Mirco Garuti, Sergio Piccinini (Crpa SpA), pubblicato su Vigne Vini e Qualità, n. 4 pag.2 – giugno 2019; 6. <i>"Digestione anaerobica Più biogas da scarti agro-industriali e rifiuti"</i> a cura di Mirco Garuti, Mariangela Soldano; Sergio Piccinini (Crpa SpA), pubblicato su Biowaste, pag.44 – aprile/giugno 2019; <p>Organizzazione di un seminario tecnico con l'intento di promuovere gli obiettivi e risultati di Cavin; realizzato presso il Centro Culturale del comune di Castel San Giovanni (PC), il 17 dicembre 2019, alla presenza di n. 15 stakeholder. Di seguito le presentazioni:</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>“Prove di cavitazione idrodinamica sulle vinacce e valutazione del potenziale metanigeno dopo pretrattamento”</i> - Nicola LABARTINO – CRPA spa; 2. <i>“Come funziona la cavitazione idrodinamica controllata”</i> - Matteo BRAMBILLA – BioBang by Three-ES srl. <p>In concomitanza con il seminario tecnico è stata organizzata una visita guidata all’Azienda Agricola Fontana.</p> <p>Il convegno previsto a fine progetto per divulgare I risultati del GO si è realizzato l’8 luglio 2020 in modalità webinar, alla presenza di n. 14 stakeholder. Di seguito le presentazioni:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Risultati conseguiti e prospettive</i> – Piero Trossello Pastore – Regione Emilia Romagna; 2. <i>Il sottoprodotto vinaccia: problematiche gestionali</i> - Sophie Gueguen – Cantine Riunite & CIV; 3. <i>Come funziona la cavitazione idrodinamica controllata</i> - Matteo Brambilla – BioBang by Three-ES srl; 4. <i>Risultati del Gruppo Operativo: prove di cavitazione idrodinamica sulle vinacce e valutazione del potenziale metanigeno dopo pretrattamento</i> - Nicola Labartino, Sergio Piccinini – CRPA SpA.
	<p>Realizzazione di un servizio televisivo con riprese effettuate durante la visita guidata, andato in onda all’interno della rubrica di agricoltura <i>A Cielo Aperto</i>, emittente TRC, il 29/12/2019 con repliche nei giorni successivi</p> <p>http://cavin.crpa.it/ngcontent.cfm?a_id=20176&tt=t_bt_app1_www.</p> <p>In seguito produzione di un videoclip di progetto con immagini del servizio Tv</p> <p>http://cavin.crpa.it/ngcontent.cfm?a_id=20549&tt=t_bt_app1_www .</p> <p>Il progetto Cavin ha partecipato anche ad eventi organizzati da altri:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Partecipazione alla 9^a edizione di WINERY 2019 - <i>Specialized Conference on Sustainable Viticulture, Winery Wastes & Agro-industrial Wastewater Management</i> in programma a Mons in Belgio (3-5 luglio 2019), con relazione a cura di Mariangela Soldano (CRPA) <i>“CaVin Project: Energy Valorization of Grape Pomace with Hydrodynamic Cavitation”</i>, presentata il giorno 3 luglio nella sessione <i>“Wastewater Characterization, Treatment, Reuse and Valorization (II)”</i>; 2. Partecipazione a Ecomondo 2019 con la presentazione <i>“Le tecniche di trattamento del digestato per la produzione di fertilizzanti”</i> di Piccinini, Moscatelli (CRPA) al seminario <i>“Dal suolo per il suolo: biofertilizzanti da matrici agricole”</i> (06/11/2019); 3. Partecipazione a Ecomondo 2019 Key Energy con la presentazione <i>“Biometano: il ruolo dell’agricoltura e delle biomasse nella transizione energetica”</i> di Sergio Piccinini Crpa Spa, al Convegno <i>“I combustibili del futuro dall’Emilia-Romagna verso le strategie di sostenibilità globali”</i> (08/11/2019); 4. Partecipazione a ManuREsouce, la conferenza internazionale sulla gestione e la valorizzazione degli effluenti zootecnici svoltasi a Hasselt in Belgio (27-28 novembre 2019), con relazione <i>“Cattle and pig slurry: adding value to exploit the methane potential of agro-industrial byproducts, a case with hydrodynamic cavitation pretreatment”</i> a cura di Sergio Piccinini Crpa SpA, a <i>“Process innovations in manure & digestate treatment”</i>

2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Azione Cooperazione

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Tecnico	Segreteria tecnica	40	949,60
CRPA		Amministrativo	Supporto gestione amministrativa	49	1.302,91
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione attività	48	2.163,36
CRPA		Responsabile amministrativa	Responsabile gestione amministrativa	32	1.298,24
				TOTALE	5.714,11

Azione Studi di fattibilità

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione	24	1.081,68
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione	42	1.115,10
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	15	615,90
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alle prove di campo e alla gestione logistica del prodotto	23	632,50
				TOTALE	3.445,18

Azione 1

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione	24	1.081,68
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	68	1.805,40
CRPA		Tecnico	Analisi di laboratorio	40	1.000,40
CRPA		Tecnico	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	52	1.409,72
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio, elaborazione dati, relazioni	120	3.190,80
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	28	742,84
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alle prove di campo e alla gestione logistica del prodotto	64	1761,96
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alla gestione logistica e relazioni con capofila	11	466,07
Società Agricola Fontana		Operaio	Supporto alle prove di campo e alla gestione logistica del prodotto	130	2.380,90
TOTALE					13.839,77

Azione 2

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione	32	1.442,24
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	80	2124
CRPA		Tecnico	Analisi di laboratorio	45	1.125,45
CRPA		Tecnico	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	70	1.897,7
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio, elaborazione dati, relazioni	176	4.679,84
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio, elaborazione dati, relazioni	48	1.298,4
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	56	1.485,68
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	16	328,96
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alla gestione logistica e relazioni con capofila	53	2.257,11
TOTALE					16.639,38

Azione 3

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Responsabile settore	Coordinamento, supervisione	20	901,4
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	79	2.097,45
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio, elaborazione dati, relazioni	91	2.419,69
CRPA		Ricercatore	Attività tecniche di laboratorio e campo, elaborazione dati, relazioni	9	238,77
CRPA		Tecnico	Analisi di laboratorio	31	840,41
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alle prove di campo e alla gestione logistica del prodotto	5	137,5
Cantine Riunite		Enologo	Supporto alla gestione logistica e relazioni con capofila	48	2.046,26
Società Agricola Fontana		Operaio	Supporto alle prove di campo e alla gestione logistica del prodotto	292	5.354,68
TOTALE					14.036,16

Azione divulgazione

Partner	Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Segreteria	Assistenza organizzativa divulgazione	23	482,31
CRPA		Ricercatore	Responsabile divulgazione	16	845,92
CRPA		Tecnico	Gestione sito web	20	511,00
CRPA		Segreteria	Assistenza organizzativa divulgazione	32	721,28
CRPA		Ricercatore	Supporto tecnico attività divulgazione	95	2.058,57
TOTALE					4.619,08

2.3 Trasferte

Cognome e nome	Descrizione	Costo
Totale:		

Azione - Partner	Cognome e nome	Descrizione	Importo (al Netto IVA)
CRPA - Azione 1		Reggio Emilia - Milano - Brussels - Mons - Brussels - Milano - Reggio Emilia-2-7/07/2019: Mons (Belgio) - Prteecipazione a Winery 2019	€344,13
CRPA - Azione 1		Reggio Emilia - Milano - Brussels - Mons - Brussels - Milano - Reggio Emilia-Biglietto aereo per trasferta 2-7/07/2019: Mons (Belgio) - Prteecipazione a Winery 2019	€206,89
CRPA - Azione 1		Reggio Emilia - Milano - Brussels - Mons - Brussels - Milano - Reggio Emilia-Iscrizione al convegno Winery 2019 di Soldano Mariangela	€400,00
CRPA - Azione 1		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-21/09/2019 - Campionamento vinacce c/o Az. Fontana	€31,10
CRPA - Azione 1		RE - Ravenna - RE-17/10/2019 - Forum S3 2019 c/o Palazzo Rasponi (RA)	€25,20
CRPA - Azione 1		RE - Bologna - Hasselt - Brussels - Bologna - RE-26-30/11/2019 - Partecipazione conferenza ManuREesource 2019 c/o Hasselt Belgio	€626,73
CRPA - Azione 1		RE - Bologna - Hasselt - Brussels - Bologna - RE-26-30/11/2019 Biglietti aerei Sergio Piccinini per partecipazione conferenza ManuREesource 2019 c/o Hasselt Belgio	€95,81
CRPA - Azione 1		RE - Bologna - Hasselt - Brussels - Bologna - RE-Iscrizione Sergio Piccinini 26-30/11/2019 - Partecipazione conferenza ManuREesource 2019 c/o Hasselt Belgio	€319,00
CRPA - Azione 1		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-16/12/2019 - Campionamenti e sopralluoghi c/o Azienda Fontana	€74,40
CRPA - Azione 1		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-17/12/2019 - Incontro tecnico e visita guidata c/o Az. Fontana	€29,80
CRPA - Azione 1		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-17/12/2019 - Incontro tecnico e visita guidata c/o Az. Fontana	€12,00
CRPA - Azione 1		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-17/12/2019 - Incontro tecnico e visita guidata c/o Az. Fontana	€102,60
CRPA - Azione 1		Bologna - Castel San Giovanni (PC) - Bologna-17/12/2019 - Incontro tecnico e visita guidata c/o Az. Fontana	€12,00
CRPA - Azione 1		San Pietro in Casale (BO) - Calderara di Reno (BO)- San Pietro in Casale (BO)-7/02/2020 - Incontro tecnico c/o Sede IGW	€19,22
CRPA - Azione 3		Bologna - Faenza (RA) - Bologna-26/07/2019 - Partecipazione a Meeting c/o Caviro di Faenza	€37,20
CRPA - Azione 3		RE - Bologna - RE-7/10/2019 - Partecipazione conferenza su biometano c/o CNR Bologna	€57,76
CRPA - Azione 3		BO - Rimini - BO-5/11/2019 - Partecipazione a conferenza c/o Ecomondo Fiera di Rimini	€6,60
CRPA - Azione 3		BO - Rimini - BO-5/11/2019 - Partecipazione a convegni CIB c/o Ecomondo Fiera di Rimini	€22,25
CRPA - Azione 3		BO - Rimini - BO-5-6/11/2019 - Biglietti treno Nicola Labartino partecipazione a fiera Ecomondo a Rimini	€66,85
CRPA - Azione 3		RE - Rimini - RE-5-8/11/2019 - Partecipazione a Ecomondo c/o Fiera di Rimini	€159,54
CRPA - Azione 3		Rimini-Pernottamenti Sergio Piccinini c/o Hotel Baia Imperiale - 5-8/11/2019 - Partecipazione a Ecomondo c/o Fiera di Rimini	€300,00
CRPA - Azione 3		RE - Milano - RE-4/2/2020 - Partecipazione riunione tavoli di lavoro Cluster Spring c/o Cariplo Factory Milano	€10,00

Azione - Partner	Cognome e nome	Descrizione	Importo (al Netto IVA)
CRPA - Azione 3		RE - Milano - Bologna-4/2/2020 - Partecipazione riunione tavoli di lavoro Cluster Spring c/o Cariplo Factory Milano	€0,00
CRPA - Azione 3		RE - Milano - RE e RE - Milano - Bologna-Biglietti treno Soldano Mariangela e Garuti Mirco per viaggio di andata e ritorno 4/2/2020 - Partecipazione riunione tavoli di lavoro Cluster Spring c/o Cariplo Factory Milano	€103,60
CRPA - Azione 3		RE - Bologna - RE-6/02/2020 - Partecipazione a Focus Group Value Chain SPES Cluster-ER Agrifood	€56,52
CRPA - Azione 3		RE - Correggio (RE)-16/06/2020 - Visita aziendale e campionamenti c/o Cantina di Correggio (RE)	€13,23
CRPA - Azione 3		RE - Castel San Giovanni (PC) - RE-18/06/2020 - Visita aziendale e analisi biogas c/o azienda Fontana	€89,14
TOTALE			3.221,57

2.4 Materiale consumabile

Partner - Azione	Fornitore	Descrizione materiale	Costo
CRPA - Azione Divulgazione	Tecnograf srl	Fattura n. 646 del 30/07/2019 Spese per divulgazione: roll up	70,00
CRPA - Azione Divulgazione	CIRFOOD sc	Fattura n. 5300081087 del 31/12/2019 Spese per divulgazione: buffet del 17/12/2019	300,00
CRPA - Azione Divulgazione	Tecnograf srl	Fattura n. 404 del 31/07/2020 Spese per divulgazione: fascicolo 8 pagine a colori - 500 copie	450,00
CRPA - Azione 3	Instruments Lab Control	Fattura n. 111/P del 31/08/2019 Spese per materiale di laboratorio	717,80
CRPA - Azione 2	Instruments Lab Control	Fattura n. 117/P del 30/09/2019 Spese per materiale di laboratorio	1.925,58
CRPA - Azione 2	Instruments Lab Control	Fattura n. 135/P del 31/10/2019 Spese per materiale di laboratorio	4.104,20
CRPA - Azione 2	Instruments Lab Control	Fattura n. 136/P del 31/10/2019 Spese per materiale di laboratorio	1.922,81
TOTALE			9.490,39

2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Descrizione dell'attrezzatura	Costo
	Totale:	

2.6 Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Fornitore	Descrizione	Costo
	Totale:	

2.7 Attività di formazione

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

ID proposta Catalogo Verde: 5015674

Tutta la documentazione relativa al Coaching è stata rendicontata su SIAG - N. domande rendiconti 5205362 e 5205353

Il contributo richiesto è stato di euro 74,40 + 16,37 (IVA 22%) per singola azienda

ID proposta	Azienda	N. e nome partecipante	Spesa (euro)	Contributo richiesto (euro)
5015674	Cantine Riunite & CIV soc. coop agr. Via Brodolini, 24 – 42040 Campegine (RE) Domanda SIAG rendiconto Misura 1: 5205362		372,00	297,60
5015674	Società Agricola Fontana – Via del Colombarone, 6 – Castel San Giovanni (PC) Domanda SIAG rendiconto Misura 1: 5205353		372,00	297,60
TOTALE A RENDICONTO			744,00	-

2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Azione - partner	Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Azione Divulgazione - CRPA		€2.000,00	Fattura n. 8 del 01/01/2020 - Coordinamento attività divulgazione, comunicati stampa (incarico n. 19 del 3/01/2018)	€750,00
Azione Divulgazione - CRPA		€2.000,00	Fattura n. 28 del 23/06/2020 - Coordinamento attività divulgazione, comunicati stampa (incarico n. 19 del 3/01/2018)	€750,00
Totale:				1.500,00

CONSULENZE - SOCIETÀ

Azione - partner	Ragione sociale della società di consulenza	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Azione Divulgazione - CRPA		€178,69	Fattura n. 33 del 18/12/2019 - Utilizzo sala convegni	€178,69
Azione 1 - CRPA		€15.000,00	Noleggio cavitatore per prove sperimentali	€2.500,00
Azione Divulgazione - CRPA		€850,00	Fattura n. 18535 del 23/12/2019 - Servizio televisivo + videoclip	€850,00
Azione 1 - Cantine Riunite		€390,00	Fattura n. 1991 del 31/10/2017 - Trasporto vinacce	€390,00
Azione 3 - Cantine Riunite		€3.510,00	Fattura n. 1942 del 22/11/2019 - Trasporto vinacce	€3.510,00
Totale:				€7.428,69

3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico-scientifiche	
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	
Criticità finanziarie	

4 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

5 - Considerazioni finali

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

Nella fase finale del progetto, il responsabile scientifico è stato sostituito, in quanto dal 01 novembre 2019 non ha fatto più parte dell'organico della Società CRPA. Il ruolo di coordinatore scientifico è stato assunto dal _____ che per esperienza e curriculum ha potuto sostituire in toto le competenze

Si segnala inoltre che c'è stato un risparmio nelle spese di realizzazione dovuto, prevalentemente ad un minor impegno di giornate per le prove di cavitazione con il cavitatore mobile a noleggio, di contro si è avuto un maggior impegno di personale nelle prove di laboratorio e di campo.

6 - Relazione tecnica

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

L'Emilia Romagna produce circa 6 milioni di ettolitri di vino all'anno (ISTAT 2019), generando una buona disponibilità di sottoprodotti (vinacce, graspi, vinaccioli).

I sottoprodotti dell'industria vitivinicola, sono già in parte avviati a valorizzazione energetica per mezzo di digestione anaerobica, ma data la presenza di matrici fibrose, il loro potenziale energetico è sfruttato solo parzialmente.

Il Gruppo Operativo è nato per sostenere processi innovativi a favore della produttività, della competitività e della sostenibilità ambientale favorendo integrazioni e sinergie fra imprese del settore agroalimentare col mondo della ricerca e dell'innovazione. Il GO, coinvolgendo un'azienda agricola con un impianto di biogas per la produzione di energia elettrica rinnovabile (Azienda Agricola Fontana), una cantina vitivinicola che può valorizzare i propri scarti e sottoprodotti a fini energetici (Cantine Riunite&Civ) e il Centro Ricerche Produzioni Animali, si è posto come esempio per lo sviluppo di una filiera che veda protagonisti gli stakeholders della produzione vitivinicola, insieme alle aziende agricole, per la produzione di energia rinnovabile dai sottoprodotti in un'ottica di economia circolare, in linea con gli obiettivi di sviluppo di filiere energetiche a basse emissioni di inquinanti, promuovendo l'utilizzo di sottoprodotti agro-industriali.

Il GO ha testato la tecnologia di pretrattamento della cavitazione idrodinamica per aumentare il potenziale metanigeno delle vinacce, con test di laboratorio e verifica gestionale del sottoprodotto (logistica, stoccaggio, movimentazione ecc...) in un'azienda agricola provvista di un impianto di digestione anaerobica dotato di cavitatore idrodinamico.

La finalità è stata quella di valutare l'efficienza/efficacia di questo pretrattamento per l'utilizzo della vinaccia in un impianto di produzione di biogas.

Il pretrattamento interviene sulla componente fibrosa, aumentando la superficie aggredibile dai batteri anaerobici, rende la matrice più omogenea migliorando le operazioni di carico al digestore anaerobico e la miscelazione all'interno dello stesso.

Il lavoro sperimentale è stato condotto con un approccio a più livelli, prendendo in considerazione la caratterizzazione delle singole biomasse prima e dopo il trattamento di cavitazione idrodinamica e la loro efficacia durante test di digestione anaerobica in batch e in continuo.

L'idea progettuale è nata per aumentare la flessibilità degli impianti di digestione anaerobica, allargare la possibilità di approvvigionamento di sottoprodotti e puntare alla riduzione nell'utilizzo di insilati di cereali in digestione anaerobica, utilizzando una tecnica di pretrattamento delle matrici in alimentazione.

La cavitazione idrodinamica è generalmente definita come un fenomeno sequenziale di formazione, crescita e collasso di microbolle all'interno di un liquido. Nel contesto delle tecnologie di pretrattamento, il fenomeno di cavitazione viene generato in apparati dedicati denominati reattori di cavitazione che si differenziano tra loro per geometrie e modalità di utilizzo. La componente lignocellulosica nelle biomasse è costituita principalmente da cellulosa, emicellulosa e lignina e i legami chimici che si instaurano tra queste componenti, rendono la biomassa difficilmente attaccabile dai batteri protagonisti della digestione anaerobica. L'utilizzo dei pretrattamenti è quindi volto alla destrutturazione dei complessi lignocellulosici.

Le vinacce sottoposte al processo di cavitazione sono state raccolte durante tre campagne vitivinicole. Durante le prime due campagne, su un campione rappresentativo di matrice sono state svolte prove di cavitazione con un cavitatore mobile, per poi prenderne un'aliquota per condurre, presso i laboratori di CRPA, test BMP (potenziale biometanigeno) e test di digestione anaerobica in continuo.

In accordo con il partner Cantine Riunite & Civ, nella prima campagna il processo di cavitazione è stato testato su vinaccia rossa, nella seconda campagna su vinaccia bianca. Nella terza campagna campagna vitivinicola, a seguito delle prove di laboratorio svolte e in base all'utilizzo finale del sottoprodotto vinaccia, si è deciso di portare circa 250 tonnellate di vinaccia bianca presso l'impianto di digestione anaerobica dell'Azienda Fontana, per la valorizzazione energetica in digestione anaerobica a scala reale. La vinaccia bianca è un sottoprodotto con scarsi utilizzi che ne favoriscano il recupero, a differenza della vinaccia rossa che viene utilizzata anche per l'estrazione di coloranti alimentari naturali e che quindi può avere un valore maggiore nel mercato dei sottoprodotti.

Il primo step è stato quello di trasportare circa 30 tonnellate di vinaccia di uva rossa dal sito di produzione della Cantina di Correggio (Gruppo Cantine Riunite & Civ) all'Azienda Agricola Fontana. La vinaccia è stata stoccata in platea, coperta, ed è stata alimentata al digestore nel tempo di circa una settimana.

Le prove

Nella **prima prova** è stata cavitata la vinaccia di uva rossa per poi testarne il potenziale metanigeno attraverso test di digestione anaerobica in batch e test in continuo. Per svolgere i test è stato aggiunto del liquame bovino con un rapporto vinaccia/liquame di 40:60 in peso. Il confronto è stato condotto in triplicato sia in batch che in continuo.

RISULTATI

Analizzando le prove di laboratorio condotte in batch, ovvero le prove BMP, il dato maggiormente significativo è quello relativo alla produzione specifica di metano ottenuta dopo 27 giorni dall'avvio del test. La vinaccia tal quale ha determinato una produzione specifica di metano pari a 127,9 Nm³CH₄/tSV, la vinaccia trattata invece ha conseguito una produzione media pari a 233,7 Nm³CH₄/t SV comportando così una maggiorazione produttiva dell'82,7% rispetto al campione non trattato. Il dato relativo alla cinetica, Kmax, ci indica come il raggiungimento della massima produzione di metano si realizzi in minor tempo per la vinaccia cavitata rispetto a quella non trattata, aspetto da non trascurare nella configurazione di un impianto per il netto risparmio nei consumi energetici richiesti per il processo. I due diversi andamenti sotto riportati (Grafico 1, Grafico 2) evidenziano in modo ancor più netto come l'andamento produttivo e l'andamento cinetico della vinaccia cavitata si distacchino dalla vinaccia tal quale nella produzione.

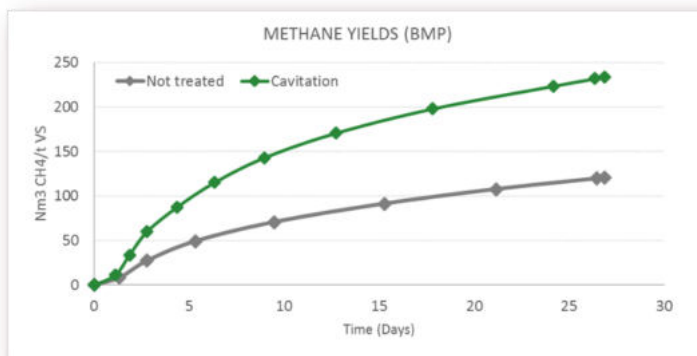


Grafico 1 Prove BMP: Curva, cumulata, della produzione di biometano della vinaccia rossa tal quale e cavitata

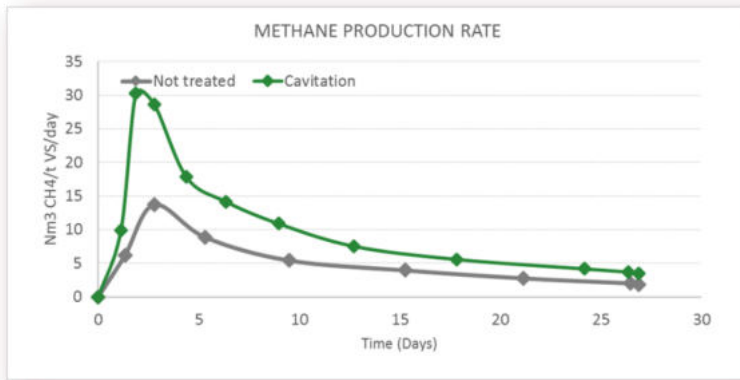


Grafico 2 Prove BMP: Velocità di produzione di biometano da vinaccia rossa tal quale e cavitata

Per quanto riguarda le prove di digestione anaerobica in continuo sulla vinaccia cavitata e non, la scarsa degradabilità della vinaccia non trattata ha comportato problemi di miscelazione per stratificazione di vinaccioli, buccette e raspi. Per quanto riguarda la produzione di biometano si evidenzia un andamento simile, ma separato e parallelo tra le due tesi (Grafico 3), differenza probabilmente dovuta alla maggiore degradabilità della vinaccia cavitata e quantificato in una maggiorazione del 47,3% (195,8 Nm³CH₄/tSV vs 157,2 Nm³CH₄/tSV). Il dato di produzione riscontrato è risultato differente dal dato relativo alla prova in batch, che rappresenta un dato riferito alla potenzialità della matrice in condizioni ottimali. La prova in continuo, invece, rappresenta una situazione più assimilabile a ciò che avviene in un impianto in scala reale.

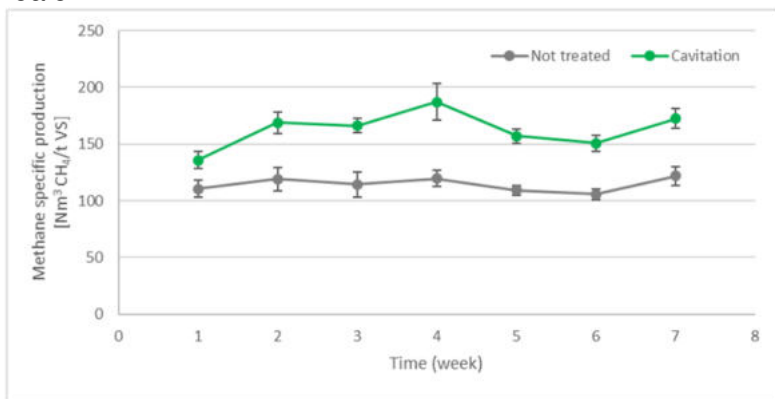


Grafico 3 Prove in continuo: andamento della produzione di biometano da vinaccia rossa tal quale e cavitata 1° ciclo

Nella **seconda prova** il processo di cavitazione idrodinamica controllata è stato applicato su un mix costituito, in peso, per il 73% da liquame suino, il 20% da vinaccia di uva bianca e il 7% da insilato di mais.

Per le prove di laboratorio condotte in batch, il dato maggiormente significativo è quello relativo alla produzione specifica di metano ottenuta dopo 27 giorni dall'avvio del test. Il mix con la vinaccia tal quale ha determinato una produzione specifica di metano pari a 205,0 Nm³CH₄/tSV, quello con la vinaccia trattata invece, ha conseguito una produzione media pari a 230,7 Nm³CH₄/t SV comportando così una maggiorazione produttiva dell'12,5% rispetto al campione non trattato.

Nelle prove in continuo, per quanto riguarda la produzione di biometano, si evidenzia ancora un andamento simile, ma separato e parallelo tra le due tesi, differenza probabilmente dovuta alla maggiore degradabilità della vinaccia cavitata e quantificato in una maggiorazione di circa il 24% (168,7 Nm³CH₄/tSV vs 114,5 Nm³ CH₄/tSV).

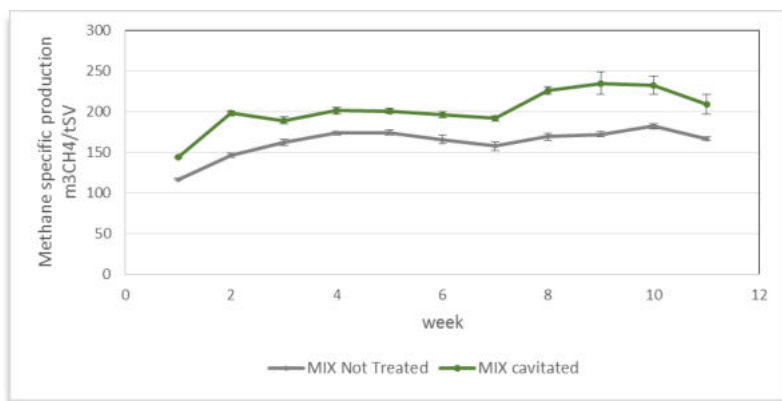


Grafico 4 Prove in continuo: andamento della produzione di biometano da vinaccia rossa tal quale e cavitata II° ciclo

Le prove di granulometria

L'effetto del pretrattamento di cavitazione idrodinamica controllata è stata riscontrata anche a livello fisico attraverso analisi granulometrica, da cui è emersa una riduzione del diametro dei solidi in digestione. L'analisi permette di caratterizzare le matrici per quanto riguarda le dimensioni particellari delle componenti di cui sono fatte. Attraverso dei vibrosetacci, in ambiente umido, la matrice viene separata per classi dimensionali che vanno da > di 5 mm a < di 0,1 mm. La distribuzione dimensionale nelle varie classi granulometriche ha mostrato la differenza sostanziale del diametro nelle vinacce non trattate rispetto a quelle cavitate. Questo effetto comporta una maggiore area superficiale (rappresentata dalla SSA-Specific Surface Area) attaccabile dai batteri e quindi una maggiore degradabilità totale del campione stesso, giustificando così una maggior produzione di metano e una più veloce cinetica di produzione.

Table ..: Distribuzione dimensionale delle particelle (diametro delle particelle in mm)

Substrato	Pretrattamento	Particle Size Distribution (%TS)								SSA (m ² /kgST)
		≥5	3.15-5	2-3.15	1-2	0.5-1	0.3-0.5	0.1-0.3	<0.1	
Mix_Liquame-vinaccia-insilato	-	20,59	27,98	8,84	5,47	6,17	3,85	3,76	23,34	14,15
	Cavitato	2,09	11,55	11,20	11,77	11,94	7,76	12,60	31,11	20,27
Vinaccia	-	18,22	58,46	13,93	3,87	1,51	0,49	0,50	3,02	3,15
	Cavitata	0,14	18,82	14,43	19,97	12,73	3,97	6,15	23,65	15,40

L'analisi granulometrica ha rivelato una graduale riduzione della lunghezza delle fibre e un graduale aumento dell'area specifica della superficie (SSA) causate dalla cavitazione. Questo effetto è stato maggiore sulla vinaccia anziché sul mix, con un aumento di 5 volte del valore SSA. Questi risultati confermano i notevoli effetti di questa tecnologia sulla rottura delle fibre lunghe, come i gambi d'uva. Da un punto di vista operativo, sono stati rilevati mancanza di sedimentazione, accumulo e stratificazione del materiale. I substrati cavitati risultarono più omogenei, permettendo una buona miscelazione nei reattori

Conclusioni

Spesso il sottoprodotto vinaccia viene inviato in siti lontani dai luoghi di produzione, come le distillerie che sono localizzate solo in alcune zone del Paese. Tra gli scopi del progetto vi è quello di valutare l'invio delle vinacce vergini ad impianti di biogas vicini alle cantine vitivinicole anche di piccole dimensioni, allo scopo di favorire la realizzazione di filiere di riciclo corte in grado di sviluppare un'economia circolare territoriale.

L'effetto ottenuto mediante l'utilizzo della cavitazione idrodinamica controllata sulla vinaccia è molteplice e significativo in diversi aspetti. L'aspetto produttivo, il dato più significativo, è la prova tangibile del suo successo, in quanto conferma una maggiorazione di produzione accompagnata da un quantificabile risparmio di materiale. L'uso di una biomassa di scarto pretrattata, con una maggiore accessibilità alla sostanza organica degradabile grazie alla disgregazione della frazione lignocellulosica, permette sia un uso minore di matrici derivanti da colture dedicate che un uso migliore del sottoprodotto stesso. Un altro aspetto da non sottovalutare è l'incremento cinetico conseguente al trattamento, il quale permette risultati più rapidi rispetto alla vinaccia tal quale. Nondimeno è l'aspetto gestionale, la mancanza di sedimentazione, accumulo e stratificazione del materiale per quanto riguarda la vinaccia cavitata,

comporta la non compromissione dell'equilibrio idraulico in scala reale. La vinaccia cavitata, essendo omogenea, ha consentito di avere una buona miscelazione per tutta la durata della prova in laboratorio facendo ipotizzare i medesimi effetti positivi anche in un'applicazione su digestore in scala reale.

È altrettanto vero, però, che l'utilizzo della cavitazione idrodinamica controllata comporta un incremento di consumi elettrici. Quest'ultimo aspetto è compensato, nell'ottica di un sistema sostenibile, dal risparmio di materiale in alimentazione ai reattori anaerobici e dal maggior recupero di energia dovuto all'incremento della produzione di biometano.

In definitiva, si riesce a generare un processo effettivamente circolare, dove si ha guadagno nella massima valorizzazione energetica della biomassa di scarto (la vinaccia), promuovendone il riciclo, abbassandone il livello di rifiuto e promuovendo un'attività che sia sostenibile a livello locale.

Data

IL LEGALE RAPPRESENTANTE

.....