



“STUDIO DI FATTIBILITA' PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A BIOGAS DI PICCOLA TAGLIA PER LA VALORIZZAZIONE DEGLI SCARTI AGRO-INDUSTRIALI”

S. Leoni, A. Zuliani, D. Bon, L. Teli, V. Guarneri,
D. Bianchini, S. Segato, S. Mapelli, S. Castelli

Attività, obiettivi e risultati del progetto,
opportunità per follow up



Indice (1/2)

- Obiettivi generali del progetto;
- Percorso logico del progetto;
- Attività 1, studio digestori anaerobici, obiettivi e risultati particolari attività 1;
- Attività 2, analisi mercato scarti ortofrutta, obiettivi e risultati particolari attività 2;
- Attività 3, studio caratteristiche scarti ortofrutta, obiettivi e risultati particolari attività 3;
- Attività 4, valutazioni tecnico-economiche e normative progetto, obiettivi e risultati particolari attività 4;



Indice (2/2)

- Attività 5, studio economic impianto di piccola taglia, obiettivi e risultati particolari
attività 5;
- Appendice, studio di un digestore anaerobico di piccola taglia per uso domestico;
- Conclusioni;
- Informazioni sugli autori del progetto;
- Ringraziamenti e comunicazioni;



Obiettivi generali del progetto

Obiettivo generale 1: dimostrare a livello teorico la fattibilità tecnica ed economica della installazione ed esercizio di piccoli impianti a biogas (20 kWe) per la valorizzazione degli scarti delle organizzazioni di produttori ortofrutticoli, grazie alla produzione di biogas e digestato (o compost) utili per le aziende medesime.

Obiettivo generale 2: individuare almeno un'azienda disponibile a realizzare la progettazione esecutiva e l'installazione e l'esercizio di un piccolo impianto a biogas pilota, al fine di dimostrare nella pratica la fattibilità tecnica ed economica del progetto.



Percorso logico del progetto

1. Analisi di mercato delle disponibilità di scarti agroalimentari presso le principali organizzazioni di produttori → necessità di valorizzare quantitativi limitati di scarti agroalimentari provenienti dall'agroindustria;
2. Scelta della digestione anaerobica fra le tecnologie di valorizzazione disponibili, preferibile rispetto a combustione, gassificazione e compostaggio;
3. Scelta del sistema semi-dry a plug flow per la digestione anaerobica degli scarti dell'agroindustria;
4. Approfondimento sulle caratteristiche chimico-fisiche degli scarti agroalimentari, elaborazione del bilancio di massa per l'impianto e studio delle caratteristiche tecniche e sugli economics dell'impianto semi-dry a plug flow;
5. Determinazione della fattibilità tecnico-economica dell'impianto.

Descrizione dell'attività 1 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 1. Studio delle tipologie di impianti di digestione anaerobica ed elaborazione dei rispettivi bilanci di massa, studio dei sistemi di pretrattamento e dei materiali da costruzione per i digestori

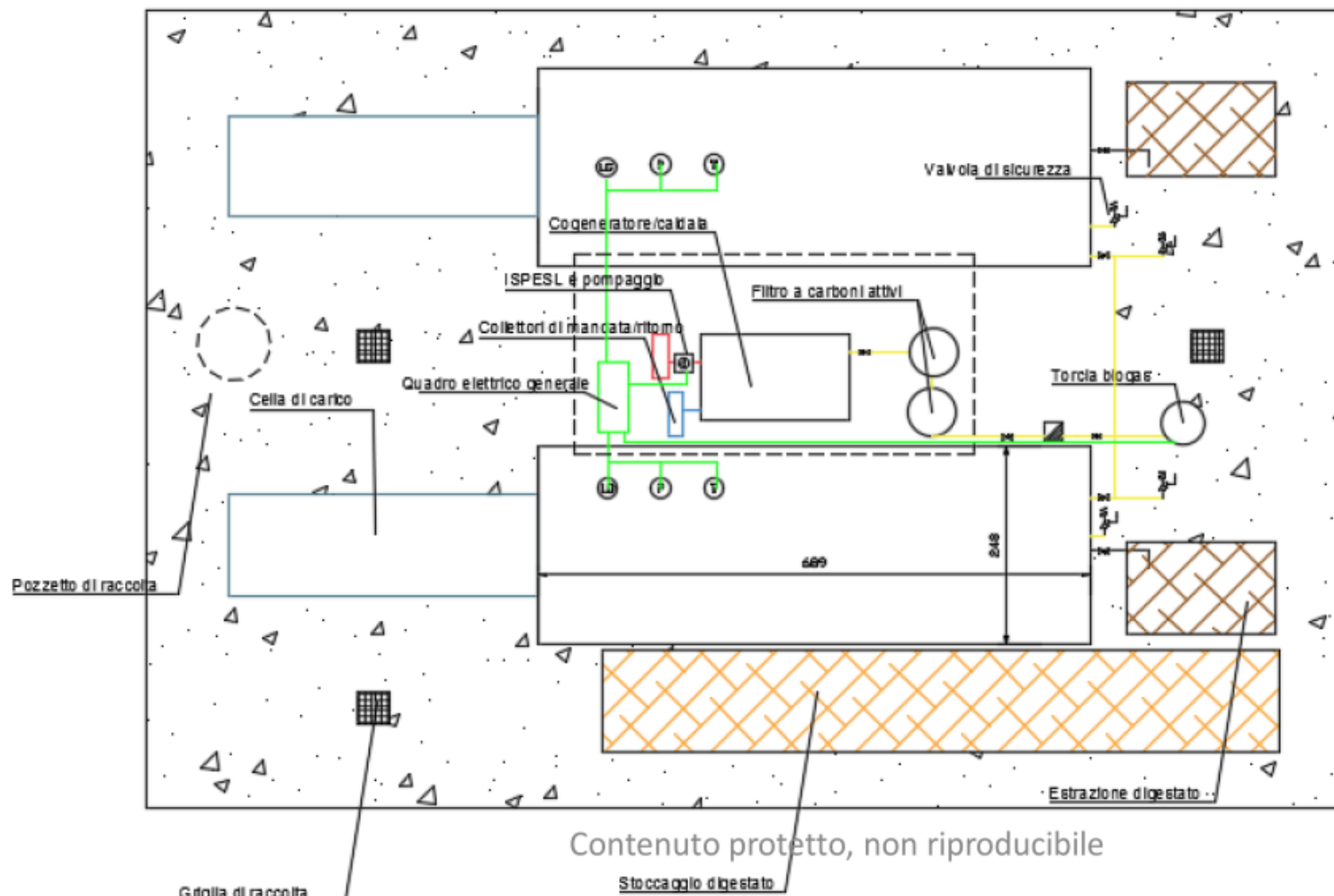
Obiettivo attività 1. Individuare il tipo di digestore più appropriato per le esigenze di valorizzazione degli scarti agro-industriali.

Risultato particolare 1. Scelta del digestore plug flow orizzontale con miscelatore ad aspo, grazie ai seguenti vantaggi che esso offre:

- pre-trattamenti meno spinti e, quando disponibili, possibilità di utilizzare biomasse con tenore di solidi superiori a 25%;
- minori costi di investimento, in gran parte dovuti alle minori volumetrie delle opere edili;
- elevate rese di biogas, specie se paragonate alla tecnologia DRY a batch.

Descrizione dell'attività 1 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 1. Planimetria dell'impianto a biogas di piccola taglia di tipo plug flow



Descrizione dell'attività 2 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 2. Analisi del potenziale di mercato per gli impianti di piccola taglia nell'agroindustria. Valutazione della qualifica di sottoprodotto o rifiuto per gli scarti.

Obiettivi attività 2. Determinare il potenziale di mercato per gli impianti di piccola taglia nell'agroindustria, tenuto conto della stagionalità degli scarti e distinguendo gli scarti di tipo rifiuto dagli scarti di tipo sottoprodotto.

Risultati particolari attività 2:

- Distinzione normativa fra scarti qualificati come rifiuti, scarti da qualificare come sottoprodotti e invenduto potenzialmente qualificabile come prodotto:

Rifiuti → prodotti ortofrutticoli scaduti;

Sottoprodotti → scarti della produzione di prodotti ortofrutticoli di quarta gamma (verdura e ortaggi freschi confezionati e pronti per il consumo);

Prodotti → prodotti ortofrutticoli con difetti o prossimi a scadenza tali da non poter essere venduti, ma commesibili e quindi recuperabili per fini sociali.



Descrizione dell'attività 2 e dei relativi obiettivi e risultati

Risultati particolari attività 2:

- elaborazione di database relativo alle produzioni e agli scarti di quasi tutte le 127 Organizzazioni di Produttori (OP) e Associazioni di Organizzazioni di Produttori (AOP) socie di UNAPROA, l'Unione Nazionale tra le Organizzazioni dei Produttori Ortofrutticoli, Agrumari e di Frutta in Guscio;
- identificazione di 29 soci UNAPROA con quantitativi di sottoprodotti idonei per realizzare un impianto a biogas da 10 kWe e, di questi, 20 soci con potenziale di almeno 20 kWe, di cui 6 senza necessità di stoccaggio di prodotti e scarti stagionali;
- identificazione di una OP presso cui poter realizzare il progetto esecutivo, installare e mettere in esercizio un impianto pilota in una fase 2 del progetto.



Descrizione dell'attività 3 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 3. Approfondimenti sulla biologia del processo di digestione anaerobica, studio di letteratura e analisi di laboratorio per l'identificazione delle caratteristiche chimico-fisiche, del potenziale in biogas e dei possibili fattori inibenti degli scarti a disposizione presso le OP e le AOP di nostro interesse.

Obiettivi particolari attività 3:

- conoscere le caratteristiche chimico-fisiche e il potenziale in biogas dei principali scarti disponibili presso le OP e le AOP di nostro interesse;
- conoscere i potenziali fattori inibenti presenti negli stessi scarti.



Descrizione dell'attività 3 e dei relativi obiettivi e risultati

Risultati particolari attività 3:

- elaborazione di database recante le caratteristiche chimico fisiche e il potenziale in biogas dei principali scarti ortofrutticoli di interesse per il progetto (il grafico a fianco è relativo al potenziale in metano e al pH per una quota minoritaria degli scarti di nostro interesse).

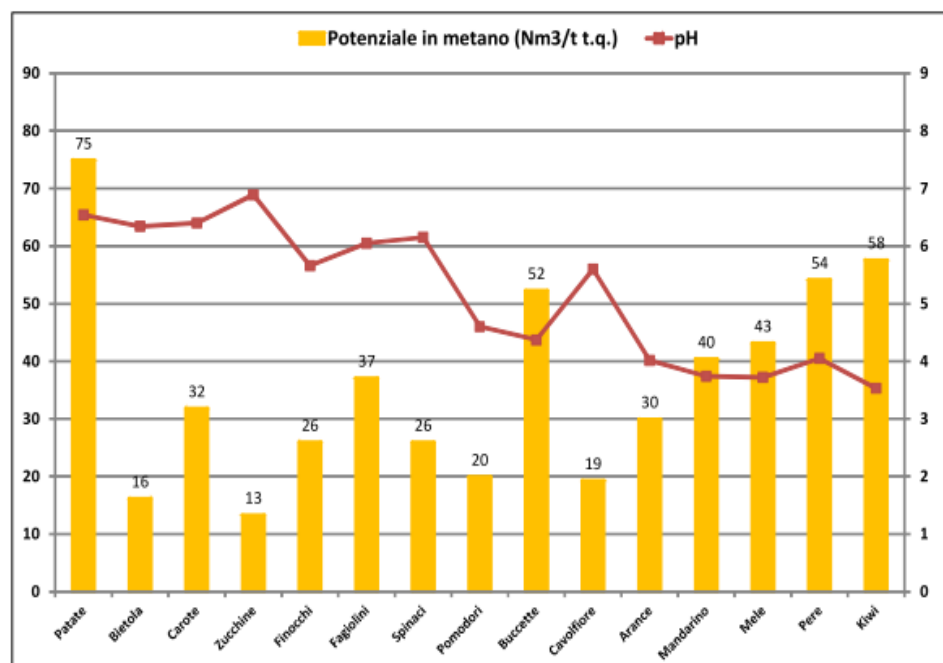


Figura 3.5. pH e potenziale metanigeno delle principali biomasse a disposizione presso l'agroindustria. Per dati più dettagliati, si rimanda alla tabella 3.1.



Descrizione dell'attività 4 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 4. Valutazioni normative per la valorizzazione del digestato e valutazioni economiche per la realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica di piccola taglia.

Obiettivi attività 4. Conoscere la normativa che disciplina la valorizzazione del digestato, conoscere gli incentivi disponibili per gli impianti a biogas di piccola taglia e conoscere i costi degli impianti medesimi.

Descrizione dell'attività 4 e dei relativi obiettivi e risultati

Risultati particolari attività 4:

- report sugli incentivi ammissibili per un impianto a biogas di piccola taglia e identificazione degli incentivi più convenienti, rappresentati dagli incentivi statali alla produzione di energia elettrica da biogas (DM 6 luglio 2012), con l'eventuale integrazione dei finanziamenti dei Piani di Sviluppo Rurale regionali;
- report sugli impianti di cogenerazione di piccola taglia presenti nel mercato ed identificazione delle offerte più convenienti;
- report sulle disposizioni normative per la valorizzazione del digestato (DM 5046 del 25 febbraio 2016);
- elaborazione di un capitolato per un impianto di digestione anaerobica di tipo plug flow;
- simulazione del piano di alimentazione del digestore nei vari periodi dell'anno al fine di verificare la stabilità del processo a regime.



Descrizione dell'attività 5 e dei relativi obiettivi e risultati

Attività 5. Studio di fattibilità della realizzazione di un impianto pilota presso la OP disponibile a valutare la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'impianto pilota nelle eventuali fasi 2 e 3 del progetto.

Obiettivi attività 5: verificare la fattibilità economica dell'impianto pilota studiato per la specifica OP disponibili a proseguire nelle eventuali fasi 2 e 3 del progetto.



Descrizione dell'attività 5 e dei relativi obiettivi e risultati

Risultati particolari attività 5:

- elaborazione del bilancio di massa per l'impianto di piccola taglia;
- studio degli economics di impianto (costo di circa 238'000 euro) in funzione della quantità di energia termica valorizzata

VAN a 10 anni di 205'000 euro e TRI di 4,83 anni nel caso di valorizzazione del 100% dell'energia termica (non considerata la valorizzazione del digestato o compost);

VAN a 10 anni di 181'657 euro e TRI di 5,14 anni nel caso di valorizzazione del 50% dell'energia termica (non considerata la valorizzazione del digestato o compost).



Appendice, studio di un digestore anaerobico di piccola taglia per uso domestico

Attività svolta: studio di un digestore domestico pensato principalmente per la valorizzazione degli scarti alimentari domestici, con approfondimenti relativi alla costruzione, montaggio e avviamento dell'impianto e al suo monitoraggio, utili anche per impianti di dimensioni maggiori.

Lo studio è valido sia per l'utilizzo dell'impianto nei Paesi ad industrializzazione avanzata, sia per il suo impiego nei Paesi in via di sviluppo.



Conclusioni

Il progetto ha dimostrato la disponibilità di scarti e l'interesse delle Organizzazioni di Produttori dell'agroindustria per la realizzazione di impianti a biogas di piccola taglia.

Inoltre, il progetto ha dimostrato a livello teorico la fattibilità tecnico-economica per la realizzazione di impianti a biogas di piccola taglia di tipo plug-flow.

Per proseguire, si rende necessario realizzare una fase 2 e una fase 3 in cui si installi e gestisca l'impianto pilota presso una delle Organizzazioni di produttori.

A tal proposito, in seno ad UNAPROA vi sono OP ed AOP disponibili a valutare un investimento nel progetto.



Informazioni sugli autori del progetto

Coordinatrice del progetto: Dott.ssa S. Castelli, Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria (IBBA) del CNR di Milano, responsabile scientifico del Master in "Energia e Bioprodotti da Biomassa. Efficienza Energetica e Sostenibilità Ambientale".

Responsabile tecnico scientifico del progetto per il CNR IBBA: Prof. S. Mapelli, ricercatore presso il CNR IBBA di Milano

Responsabile tecnico scientifico del progetto per EcoR'it: Dott. L. Teli, general manager presso consorzio ecoR'it, sistema collettivo multifiliera senza scopo di lucro nato per garantire la corretta gestione dei RAEE e dei rifiuti di pile e accumulatori.

Supporto alla realizzazione di tutte le attività del progetto, approfondimento relativo al potenziale di mercato degli impianti a biogas di piccola taglia presso l'agroindustria e alla qualifica di sottoprodotto o rifiuto per gli scarti agroindustriali di cui all'attività 2. Studio degli economics dell'impianto di cui all'attività 5.

Informazioni sugli autori del progetto

Collaboratori al progetto per conto del CNR IBBA:

Dott. S. Segato, supporto nella realizzazione delle analisi di laboratorio sulle biomasse e nella preparazione dei contenuti previsti per il capitolo 3 dell'elaborato finale del progetto, relativo all'attività 3.

Ing. D. Bianchini, coordinamento generale del progetto, collaborazione nella stesura dei capitoli 1, 3,4 dell'elaborato finale del progetto relativi alle attività 1, 3 e 4.

Collaboratori al progetto in qualità di studenti dell'VIII Edizione del Master in “Energia e Bioprodotto da Biomassa. Efficienza Energetica e Sostenibilità Ambientale” del CNR IBBA:

Ing. Silvia Leoni, Ingegnere Ambientale, funzionario tecnico presso l'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale della Provincia di Varese, supporto alla realizzazione di tutte le attività del progetto, approfondimenti relativi ai sistemi di pretrattamento, alle caratteristiche chimico fisiche e al potenziale in biogas delle biomasse e alla normativa sulla valorizzazione agronomica del digestato, di cui alle attività 1, 3 e 4 del progetto.



Informazioni sugli autori del progetto

Collaboratori al progetto in qualità di studenti dell'VIII Edizione del Master in “Energia e Bioprodoti da Biomassa. Efficienza Energetica e Sostenibilità Ambientale” del CNR IBBA:

Ing. V. Guarneri, ufficio tecnico presso Clausius Key, supporto alla realizzazione di tutte le attività del progetto, approfondimenti relativi allo studio e scelta della tipologia di digestore anaerobico di cui all'attività 1 ed elaborazione del capitolato di cui all'attività 4.

Dott. D. Bon, CQ Analyst presso Jazz Pharmaceuticals, supporto alla realizzazione di tutte le attività del progetto, approfondimenti relativi alle caratteristiche chimico-fisiche e al potenziale in biogas delle biomasse di cui all'attività 3 e studio sui cogeneratori di piccola taglia per biogas disponibili in commercio.

Dott. A. Zuliani, ESR PhD in the Marie-Sklodowska-Curie ITN COSMIC project, supporto alla realizzazione di tutte le attività del progetto, approfondimento relativo ai digestori anaerobici domestici, riportato nell'appendice dell'elaborato finale del progetto.



Ringraziamenti e comunicazioni

Si ringraziano i lettori per l'attenzione.

Per l'acquisto dei capitoli dello studio relativi alle attività del progetto,

oppure

Per chiarimenti e approfondimenti

o ancora

Per collaborazioni nella realizzazione della fase 2 del progetto (realizzazione e gestione dell'impianto pilota plug flow)

Potete scrivere a cnr_master@ibba.cnr.it o chiamare al 0223699429, grazie!