

Task 1.2: Trattori ad alimentazione esclusiva o combinata a biometano

1.2.1 Breve stato dell'arte e riferimenti alla valenza di innovazione scientifica, economica e sociale dell'azione (max 1 pagina)

A partire dal 2009 si sono avuti i primi sviluppi di prototipi di trattori agricoli e forestali alimentati a metano da parte di importanti ditte costruttrici (l'ultimo prototipo è stato presentato ad Hannover, Germania nel novembre 2015). Alla fine del 2013 vi è stata la pubblicazione del Decreto "Modalità di incentivazione del biometano immesso nella rete del gas naturale" del Ministero per lo Sviluppo economico. Queste azioni evidenziano come esistano e siano concrete le condizioni tecniche necessarie all'introduzione di trattori alimentati a biometano che rappresenta uno degli impieghi più interessanti del biogas. Obiettivo della presente linea di ricerca è di tracciare la reale possibilità di inserimento del biometano nella filiera agricola, in particolare come combustibile per i trattori, ma anche per altri usi (ad es.: motopompe per irrigazione).

Gli aspetti economici delle varie soluzioni tecniche ipotizzabili per le aziende agricole produttrici di biometano, anche grazie agli incentivi introdotti, sembrano molto incoraggianti anche se i costi per l'acquisto di trattori specifici dovessero subire incrementi del 10-20% rispetto a macchine convenzionali di livello equivalente. Inoltre, la purificazione del biogas in metano (o biometano), la possibilità di una sua immissione nella rete di distribuzione e la sua elevata possibilità di stoccaggio (14,7 miliardi di m³; MSE, 2010), rendono di estremo interesse la possibilità di sviluppo di una rete capillare di stazioni di servizio del metano. Sono, infatti, circa 1.000 i distributori di metano in Italia (Fonte: metanoauto.com, 2012) e circa altrettanti gli impianti di biogas agro-zootecnico (Fonte: CRPA, 2013) virtualmente attrezzabili come stazioni di upgrading del biogas e di distribuzione di biometano. Il potenziale di rifornimento di metano/biometano risulta, pertanto, elevato anche in considerazione del fatto che la distribuzione geografica dei primi riguarda principalmente le aree urbane e peri-urbane, mentre i secondi interessa le aree rurali portando ad una interessante complementarietà nella copertura del territorio nazionale. A ciò si aggiunga che sono disponibili carri bombolai per l'erogazione di metano anche in distributori aziendali. Tuttavia, il loro sviluppo tecnologico – e, pertanto, l'incidenza dei costi – è tuttora in fase di sviluppo con mancanza di dati sperimentali direttamente registrati.

Un'associazione regionale svedese di portatori d'interesse nel settore del biogas, dichiara che il potenziale di trattori alimentati a metano potrebbe essere di 3-4 trattori per ogni stazione di rifornimento. Pertanto, considerando in Italia solo il 50% dei 2000 distributori di metano potenzialmente utilizzabili, si può stimare, prudenzialmente, in circa 3-4000 unità il parco trattori alimentabile a metano, quindi meno dell'1% dell'attuale parco trattori nazionale.

Tuttavia, vi sono ancora ostacoli residenti nella mancanza di norme che stabiliscano le caratteristiche tecniche del biometano stesso e le modalità di omologazione dei trattori in modo da offrire certezze sia ai costruttori (norme tecniche e di sicurezza da rispettare nella costruzione) sia agli utenti (validità delle garanzie in caso di guasti e sicurezza d'utilizzo).

1.2.2 Profilo ed esperienza dei proponenti e partecipanti in relazione all'attività (riportare anche max 5 pubblicazioni in totale) (max 1 pagina)

Task leader:

Carlo Bisaglia - UO CREA-ING, (vedi Paragrafo 1.8, pag. 17).

Partecipanti:

Maurizio Cutini - UO CREA-ING, (vedi Task 1.1).

Daniele Pochi - UO CREA-ING, (vedi Paragrafo 1.8, pag. 22).

Alberto Assirelli - UO CREA-ING, è ricercatore presso il CREA-ING di Monterotondo (RM) dal 2010, nell'ambito dell'agroenergia è responsabile scientifico del progetto PON Enerbiochem (Filiera agro-industriali integrate ad elevata efficienza energetica per la messa a punto di processi di produzione eco-compatibili di energia e bio-chemicals da fonte rinnovabile e per la valorizzazione del territorio), ha collaborato a progetti comunitari (Biocard, Optima, Europruning), a progetti Mi.P.A.A.F. (Biosea, Suscace, Faesi) ed a progetti a sportello Enama (Cabina di protezione livello 4, Raccolta colture allettate, Estrattore per silobag).

Francesco Gallucci - UO CREA-ING, (vedi Paragrafo 1.8, pag. 22).

Pubblicazioni

- Assirelli A, Croce S, Acampora A, Civitarese V, Suardi A, Santangelo E, Pari L, 2013. An Innovative System for Conditioning Biomass Sorghum [*Sorghum Bicolor* (L.) Moench] Transaction of the ASABE, 56(3), 829-837.
- Assirelli A, Santangelo E, Spinelli R, Acampora A, Croce S, Civitarese V, Pari L, 2013. Mechanization of Rhizome Extraction in Giant Reed (*Arundo donax* L.) Nurseries. Applied Engineering in Agriculture, 29 489-494.
- Barontini M, Scarfone A, Spinelli R, Gallucci F, Santangelo E, Acampora A, Jirjis R, Civitarese V, Pari L, 2014. Storage dynamics and fuel quality of poplar chips. Biomass and Bioenergy, 62, 17-25.
- Brambilla M, Cutini M, Bisaglia C, 2014. Aspetti tecnologici nella produzione e utilizzazione di biogas. Edizioni CRA. ISBN978-88-97081-53-1.
- Cutini M, Romano E, Bisaglia C, 2012. Assessment of the influence of the eccentricity of tires on the whole body vibration of tractor drivers during transport on asphalt roads. Journal of Terramechanics, 49 (3-4).

1.2.3 Obiettivi della task

Verrà eseguita una ricognizione delle principali tecnologie di upgrading del biogas al fine di metterlo a disposizione come combustibile per trattori agricoli e forestali alimentati a biometano e si analizzerà la disponibilità ed i campi di utilizzazione di questi ultimi.

Gli obiettivi sono i seguenti:

- valutazione delle quantità di biometano sviluppabili in Italia ed il potenziale di applicazione in agricoltura;
- valutazione tramite prove sperimentali in condizioni controllate di laboratorio delle caratteristiche tecniche del metano e del biometano sui motori agricoli al fine di poterne garantire l'equivalenza prestazionale e la miscelabilità;
- valutazione della possibilità di retrofittare trattori a gasolio esistenti con impianti ad iniezione di biometano;
- valutazione in campo dell'efficienza energetica in linee di meccanizzazione;
- valutazione del risparmio in termini ambientali dell'utilizzo del biometano (CO₂, particolato, NO_x);
- analisi economica tramite simulazione condotte con aziende campione ad indirizzo cerealicolo-zootecnico;
- redazione di matrici "lavorazioni agricole/flotta aziendale di trattori" al fine di individuare l'inseribilità e/o il grado di sostituibilità di trattori a metano in flotte aziendali.

1.2.4 Descrizione delle attività che saranno sviluppate nella task

Le attività della task 1.2 saranno articolate in 4 linee di ricerca, di seguito specificate, che avranno come output i relativi *deliverables*:

Linea 1: indagine presso le associazioni del settore biometano e quelle agricole per monitorare lo stato di avanzamento tecnico e di diffusione degli impianti di produzione di biogas e di upgrading a biometano.

Linea 2: inventario e prove sperimentali presso il Laboratorio di Treviglio e di impiego continuativo presso aziende agricole di prototipi di trattori a metano.

Linea 3: simulazioni dell'adozione di diverse linee di meccanizzazione svolte su aziende campione.

Linea 4: analisi di sostenibilità economica ed ambientale dell'utilizzo del biometano nelle aziende agricole.

1.2.5. Descrizione degli output della task (deliverable)

D.1.2.1: Report inerenti l'analisi della raccolta dati del biometano in Italia e dello sviluppo degli impianti di produzione e upgrading.

D.1.2.2: Report inerente i dati sperimentali delle prove su trattori condotte in condizioni controllate di Laboratorio.

D.1.2.3: Report inerente le prove sperimentali presso aziende agricole/zootecniche e le simulazioni dell'inserimento dei trattori a biometano in linee di meccanizzazione.

D.1.2.4: Presentazione dell'attività a Convegni scientifici.

D.1.2.5: Pubblicazioni su rivista scientifica, attività di divulgazione a seminari/workshop, attività di formazione.

1.2.6 Articolazione temporale delle attività e dei deliverable previsti nella task (Gantt)

		Attività	Deliverable
Quadrimestri	1	Riunione di inizio progetto	D.1.2.1
	2	Analisi della potenziale diffusione di biometano in Italia	
	3	Analisi della potenziale applicazione del biometano in agricoltura	
	4	Analisi degli aspetti normativi e legislativi sull'utilizzo del biometano in trattori agricoli	
	5	Prove sperimentali in Laboratorio	D.1.2.2
	6	Prove sperimentali in Laboratorio	
	7	Prove sperimentali presso aziende agricole	D.1.2.3
	8	Prove sperimentali presso aziende agricole	
	9	Analisi di sostenibilità dell'utilizzo del biometano in alcune tipologie di aziende agricole	
	10	Analisi di sostenibilità dell'utilizzo di trattori a biometano in alcune tipologie di aziende agricole	

	11	Analisi di sostenibilità dell'utilizzo di trattori a biometano in alcune tipologie di aziende agricole e metanizzazione di altre operazioni colturali comprese ipotesi future (es. irrigazione con rotoloni, mietitrebbie e trince, valutazione sulla liquefazione del metano-LNG in agricoltura)	
	12	Matrici di utilizzo di trattori a biometano e loro inserimento nelle flotte aziendali	
	13	Attività dimostrative in campo e divulgative in sedi opportune	D.1.2.4
	14	Pubblicazioni su rivista scientifica, attività di divulgazione a seminari/workshop, attività di formazione.	D.1.2.5
	15		

1.2.7 Risultati attesi, ricadute e benefici, ostacoli prevedibili ed azioni correttive

- Incentivare il passaggio dall'uso di combustibili fossili a fonti energetiche rinnovabili;
- migliorare l'efficienza tecnico-economica nell'impiego di risorse energetiche alternative per le diverse tipologie aziende agricole;
- conseguire la sostenibilità delle produzioni tramite innovazioni a basso impatto ambientale;
- favorire nelle imprese un uso più razionale e sostenibile dell'energia e delle risorse incoraggiando gli investimenti e le ristrutturazioni aziendali;
- ridurre i costi di produzione e migliorare la qualità ambientale.

1.2.8 Piano di sfruttamento e divulgazione dei risultati

- Organizzare una serie di azioni dimostrative in pista e in campo per offrire agli attori della filiera e agli agricoltori, servizi e supporti qualificati e concordati in termini di ricerca, di innovazione e di promozione;
- creare servizi tesi ad aumentare il livello di formazione professionale degli operatori impegnati nella filiera;
- trasferire i risultati delle ricerche attraverso canali di divulgazione e percorsi di formazione.

1.2.9. Tabelle delle richieste finanziarie per singola azione

Tabella 1.2.9.1 Attrezzature tecnico-scientifiche di cui si richiede il finanziamento

Tabella 1.2.9.2 Richiesta complessiva di finanziamento per la task