PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Progetto BI.R.

Linea C Bando POR-CREO FESR 2007-2013

Linee di attività 1.5a e 1.6

Bando Unico R&S 2012

Decreto Regione Toscana n. 6408 del 30/12/2011

BIOGAS REPOWERING

Discarica di Podere Rota – Terranuova Bracciolini (AR)
Centro Servizi Ambiente Impianti S.p.a.

Richiesta di approvazione e autorizzazione alle attività sperimentali ai sensi dell'art. 211 del D.Lgs. 152/2006

Autori:

Prof. Lidia Lombardi

Ing. Isabella Pecorini

Febbraio 2015

Sommario

Sommario 2

Premessa 3

1 Obiettivi della sperimentazione 4

2 Descrizione delle fasi di lavoro 5

3 Azioni di monitoraggio previste 7

3.1 Caratterizzazione iniziale e finale delle bottom ash 7

3.2 Controllo del flusso di gas entrante ed uscente 7

4 Cronoprogramma delle attività di monitoraggio 8

Premessa

In ottemperanza a quanto previsto dalla procedura per l'approvazione e l'autorizzazione delle attività sperimentali proposte per il progetto Bi.R., nel presente documento si riporta il *Piano di Monitoraggio e Controllo* (PMC) che verrà utilizzato contestualmente alle azioni progettuali dettagliate nella *Relazione Tecnico-Scientifica*. Il progetto relativo a collaudo, prove di funzionamento e dimostrazione di funzionamento di un reattore pilota per il trattamento di gas di discarica a basso contenuto di metano, sarà realizzato presso la discarica di Podere Rota, gestita da Centro Servizi Ambiente Impianti S.p.a. (CSAI di seguito).

Nella realizzazione di un progetto di ricerca come quello presentato, di per sé la fase di monitoraggio e controllo del sistema sperimentale rappresenta la parte più rilevante delle attività; è infatti nell'interesse dei proponenti studiare il più esaustivamente possibile i processi di trattamento che si svilupperanno nel reattore pilota proposto, per la definizione delle caratteristiche del processo.

Si specifica inoltre che, le azioni di monitoraggio proposte di seguito, fanno riferimento a procedure comunemente applicate per la stima delle performance dei sistemi di trattamento del gas di discarica.

1 Obiettivi della sperimentazione

Il presente documento riassume le azioni di monitoraggio e controllo previste nel progetto sperimentale Bi.R., inerente lo studio del "**Biogas Repowering**", con riferimento ad un periodo di sperimentazione di circa **cinque mesi**.

Obiettivo principale dello studio è l'analisi delle prestazioni del processo di cattura della anidride carbonica presente nel gas di discarica povero, attraverso un processo di carbonatazione accelerata di bottom ash (scorie pesanti dell'incenerimento di rifiuti urbani), al fine di ottenere in uscita un tenore di metano adatto alla combustione nei motori.

Tale studio si pone quindi come obiettivo quello di svolgere un **numero di prove pari a circa 15 diluite in un periodo di circa cinque mesi, monitorando la capacità delle bottom ash di catturare la CO_2 presente nel gas povero.**

2 Descrizione delle fasi di lavoro

Con riferimento a quanto illustrato nella *Relazione Tecnico-Scientifica*, il progetto Bi.R. si articola in diversi obiettivi operativi. L'obiettivo operativo per il quale sono previste le prove sperimentali presso la discarica di Podere Rota è l' ***Obiettivo operativo 3: Messa a punto e funzionamento***, per il quale sono previste le seguenti attività

Attività 3.1: Collaudo del reattore con gas da discarica

Attività 3.2: Test di funzionamento del reattore con bottom ash

Attività 3.3: Dimostrazione di funzionamento

Attività 3.1: Collaudo del reattore con gas da discarica

In questa fase il reattore verrà collocato presso la discarica di Podere Rota e dopo aver effettuato il collegamento alla strumentazione già presente ed alla rete del gas di discarica, si procederà alla verifica del corretto funzionamento della strumentazione stessa e della tenuta dei collegamenti.

Attività 3.2: Prove funzionamento

Durante lo svolgimento dei test di funzionamento del reattore si procederà come segue:

1. Prelievo delle bottom ash presso l'area prevista per lo smaltimento nella discarica di Podere Rota
2. Trasporto presso l'area dove è collocato il reattore pilota
3. Pesatura del quantitativo necessario per una prova (circa 1 tonnellata) e prelievo di un campione (per analisi calcimetriche da svolgere presso laboratorio dell'Università di Firenze)
4. Caricamento manuale del reattore
5. Chiusura del reattore
6. Flussaggio del reattore con azoto per la rimozione dell'aria intrappolata nei vuoti delle bottom ash
7. Apertura dell'alimentazione del gas di discarica al reattore
8. Acquisizione dei parametri misurati in modo continuo (portata volumetrica, temperatura e pressione in ingresso ed uscita)

9. Misura manuale della composizione del gas (CO_2, CH_4 e O_2) in ingresso ed in uscita
10. Chiusura dell'alimentazione del gas al reattore una volta raggiunto il criterio di stop (concentrazione di metano nel gas in uscita inferiore a 39-40% in volume)
11. Flussaggio con azoto
12. Apertura e scarico del reattore e prelievo di un campione di bottom ash (per analisi calcimetriche da svolgere presso laboratorio dell'Università di Firenze)
13. Smaltimento delle bottom ash presso l'area di coltivazione prevista nella discarica di Podere Rota.

Attività 3.2: Dimostrazione del funzionamento

- Esecuzione di una prova analogamente a quanto descritto sopra fino al punto 9 e prosecuzione come segue;

10. Deviazione dell'alimentazione del gas al reattore gemello (già preparato nel frattempo come previsto dai punti 3-6);
11. Acquisizione dei parametri misurati in modo continuo (portata volumetrica, temperatura e pressione in ingresso ed uscita)
12. Misura manuale della composizione del gas (CO_2, CH_4 e O_2) in ingresso ed in uscita
13. Chiusura dell'alimentazione del gas al reattore i) una volta raggiunto il criterio di stop (concentrazione di metano nel gas in uscita inferiore a 39-40% in volume) ii) oppure in caso di raggiungimento dell'orario di chiusura della discarica, con conseguente ripresa della prova il giorno successivo, fino al raggiungimento del criterio di stop e chiusura dell'alimentazione;
14. Flussaggio con azoto
15. Apertura e scarico del reattore e prelievo di un campione di bottom ash (per analisi calcimetriche da svolgere presso laboratorio dell'Università di Firenze)
16. Smaltimento delle bottom ash presso l'area di coltivazione prevista nella discarica di Podere Rota.

3 Azioni di monitoraggio previste

Di seguito si riportano le principali attività di monitoraggio e controllo che verranno svolte.

3.1 Caratterizzazione iniziale e finale delle bottom ash

Non sono previste analisi complete delle bottom ash, ma solo l'analisi calcimetrica (determinazione del contenuto di carbonato di calcio mediante Calcimetro di Dietrich-Früling) sulle scorie prima del trattamento e dopo il trattamento, per verificare per differenza la quantità di carbonati formati e quindi la CO_2 catturata (che verrà calcolata anche attraverso il bilancio di massa fra ingresso ed uscita del flusso gassoso).

3.2 Controllo del flusso di gas entrante ed uscente

La portata volumetrica del gas in ingresso ed in uscita dal reattore pilota verrà continuamente misurata ed acquisita da una apposito sistema. Contemporaneamente verranno misurate la pressione e la temperatura dei flussi in ingresso ed uscita (in apposite camere di calma) al fine di riportare i valori volumetrici in condizioni normali (e poter effettuare i bilanci di massa).

La differenza di massa fra flusso in ingresso ed uscita è da ascrivere esclusivamente alla CO_2 catturata (piccole quantità di H_2S vengono anche rimosse, ma l'ordine di grandezza è molte volte più piccolo e non influente per i bilanci di massa eseguiti). In conseguenza da tale bilancio è possibile ricavare la quantità di CO_2 catturata durante la singola prova.

Inoltre nelle camere di calma è presente una presa per la misura della composizione in termini di CO_2, CH_4 e O_2 nel gas in ingresso ed in uscita, attraverso il collegamento manuale di una analizzatore a infrarosso.

4 Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

In Tabella 1 si riassumono schematicamente le attività di monitoraggio previste e le relative scadenze temporali.

Tabella 1: Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

	Attività	*Frequenza*
3.2 Prove di funzionamento	*Misura carbonati iniziale e finale delle bottom ash*	Prelievo 1 campione a inizio prova Prelievo 1 campione a fine prova
	Misura della portata volumetrica del gas in ingresso ed uscita	In continuo durante la prova
	Misura della temperatura del gas in ingresso ed uscita	In continuo durante la prova
	Misura della pressione del gas in ingresso ed uscita	In continuo durante la prova
	Misura della composizione volumetrica del gas in ingresso ed uscita	Ogni 10 minuti durante la prova
3.3 Dimostrazione del funzionamento	Misura della portata volumetrica del gas in ingresso ed uscita	*In continuo durante la prova*
	Misura della temperatura del gas in ingresso ed uscita	*In continuo durante la prova*
	Misura della pressione del gas in ingresso ed uscita	*In continuo durante la prova*
	Misura della composizione volumetrica del gas in ingresso ed uscita	*Ogni 10 minuti durante la prova*