

Titolo della tesi: Controllo e monitoraggio geofisico di una discarica in fase di gestione post-operativa Discarica di rifiuti Car-Fluff (Un caso di studio)

Tipo di Laurea: Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Sessione di Laurea: Gennaio

Anno accademico: 2014/2015

Nome Candidato: Francesca Serra

Matricola: 1099554

Relatore: Prof.ssa Luciana Orlando

Correlatore: Ing. Luca Di Giambattista

SSD Relatore: GEO/11

La gestione dei rifiuti non è affar semplice. La direzione intrapresa a livello comunitario e dalla vigente Normativa Nazionale è ormai volta all'aumento progressivo della percentuale dei flussi destinati al riuso e riciclaggio. Il sistema integrato di gestione di rifiuti, però, anche se applica i concetti di separazione alla fonte e della raccolta differenziata non ha un bilancio netto pari a zero: anche se in misura sempre più ridotta, poggia sul sistema impiantistico della discarica, verso la quale è diretta la frazione di rifiuto non ulteriormente valorizzabile né con operazioni di riciclaggio né per recupero. Questo discorso è tanto più decisivo nel caso dei rifiuti Car-Fluff, scarto finale di un lungo processo di demolizione degli autoveicoli, che per la propria composizione eterogenea, rappresenta una attuale sfida per recuperi innovativi che operino nel rispetto ambientale.

E dunque discarica, ma discarica controllata: il controllo verso questo tipo di impianto è massimo e la sua gestione si articola nella redazione ed attuazione di molteplici piani di intervento che mirano a minimizzare la dispersione di effluenti sia gassose che liquide verso l'ambiente e operare un loro utilizzo.

In gestione operativa sondaggi e prove specifiche verificano la presenza di produzione di biogas in pozzi di estrazione a coltivazione progressiva: se il biogas prodotto risulta economicamente vantaggioso per il recupero energetico, in portata e concentrazione di metano (>40%), esso verrà impiegato nella produzione di energia elettrica, termica o in forme co-generative, altrimenti verrà bruciato in torcia. Gli stessi processi di degradazione biologica della sostanza organica presente nei rifiuti portano alla formazione dell'effluente liquida alla quale è dedicato uno specifico sistema di captazione e allontanamento. Entrambi le reti si basano su un efficiente sistema multi-barriera offerto dalle impermeabilizzazioni. Sia in fase di coltivazione che in gestione post-operativa possono intervenire problemi tecnici ed è bene avere un riscontro esterno da associare ai presidi di legge per il monitoraggio e controllo dei processi in gioco.

L'obiettivo della Tesi è la sperimentazione di tecniche geofisiche non invasive per la caratterizzazione dello strato di copertura superficiale, individuazione di eventuali criticità del telo di impermeabilizzazione e valutazione di accumuli di biogas. Si è svolta un'indagine geofisica integrata realizzata su di un lotto in gestione post-operativa di un impianto di smaltimento controllato di Car fluff, chiuso sette anni fa.

Per realizzare questo obiettivo sono state progettate e realizzate tre campagne di indagine tra il giugno e il dicembre 2015: la sperimentazione ha dato modo di valutare la risposta di queste metodologie in termini di penetrazione e risoluzione in presenza del terreno di copertura rimaneggiato e telo di impermeabilizzazione, che costituiscono un problema complesso per alcune metodologie geofisiche di superficie.

A valle della sperimentazione, in relazione al primo obiettivo di caratterizzazione dello strato di copertura, possiamo affermare che l'indagine elettromagnetica a bassa frequenza (EM) permette di valutare le caratteristiche medie di resistività (e conducibilità) e l'individuazione di oggetti metallici interrati se non sono disponibili le planimetrie di progetto.

La tecnica ERT permette di caratterizzare i primi metri di terreno ed identificare criticità interpretabili come lacerazioni del telo di impermeabilizzazione. Data la risoluzione non ottimale dell'indagine ERT nei confronti dello specifico obiettivo di individuazione dei difetti nel sistema di impermeabilizzazione, siamo ricorsi a modellazione sintetica del problema diretto al fine di confermare o respingere le ipotesi interpretative che emergono dalla ERT. Le zone anomale rilevate, convalidate dal modello diretto, per essere confermate devono essere ispezionate con sondaggi diretti e quindi vanno considerate come utile strumento preliminare di identificazione di criticità nella struttura di impermeabilizzazione.

La tecnica Georadar sembra evidenziare le zone di maggior assorbimento del segnale discriminando anche le minime variazioni fisiche dei sedimenti e studi futuri permetteranno di valutare in chiave più robusta se questa maggiore attenuazione nell'alto topografico sia dovuta ad accumuli di biogas. Anche il metodo EM e ERT mostrano un buon accordo nell'identificare un aumento del parametro di resistività nell'alto topografico del lotto chiuso.

In ogni caso l'utilizzo congiunto di diverse tecniche geofisiche non invasive fornisce un importante ausilio per una rapida individuazione di criticità diffuse legate allo sfruttamento del biogas in discariche controllate per un tempestivo intervento con indagini dirette e mirate che permettano di superare le incertezze interpretative intrinseche dei metodi geofisici.