

# IL SISTEMA G.RE.T.A., UNA SOLUZIONE INNOVATIVA PER IL MONITORAGGIO DELLE DISCARICHE E DEI SITI CONTAMINATI



\*greta.tresoldi@lsi-lastem.com

Greta Tresoldi<sup>1\*</sup>, Azadeh Hojat<sup>2,3</sup>, Luigi Zanzi<sup>3</sup>

(1) LSI Lastem, Settala, Italia

(2) Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

(3) Politecnico di Milano, Milano, Italia



POLITECNICO  
MILANO 1863



Shahid Bahonar  
University of Kerman

## Introduzione

Le discariche possono divenire fonte di inquinamento del suolo, dell'aria e della falda, perciò necessitano di un monitoraggio costante. I metodi geoelettrici sono spesso utilizzati per localizzare filtrazioni nel rivestimento delle discariche. La metodologia **ERT (Electrical Resistivity Tomography)** fornisce risultati eccellenti nella mappatura del corpo delle discariche, nella delimitazione dei confini impermeabili e nel riconoscimento di zone di filtrazione [1, 2, 3]. **G.Re.T.A (Geo Resistivimeter for Time-lapse Analysis)**, il georesistivimetro per installazioni fisse progettato da LSI Lastem con il Politecnico di Milano, permette il monitoraggio in tempo reale della discarica o del sito contaminato, per intercettare tempestivamente possibili sversamenti di percolato o di inquinanti.



Fig.1 - G.Re.T.A. installato a Settala

## Relazione

• Il sistema **G.Re.T.A.** è composto da un'unità per la misura, alimentazione e comunicazione, e da 2 cavi con 48 elettrodi (Fig.1). Il sistema può essere installato con cavi ed elettrodi sepolti in una trincea poco profonda o sulla superficie del terreno. È alimentato da pannello solare o da rete elettrica ed è connesso a un database e software cloud, dove i dati sono inviati, memorizzati, elaborati e analizzati automaticamente. L'utente può consultare i dati, confrontarli, aggiornare e programmare il sistema, impostare soglie di variazioni di resistività, al superamento delle quali verrà notificato con un messaggio di allerta [4, 5].

**Bibliografia** [1] Tsourlos, Vargemzeis, Fikos, Power, 2017, Geoelectrical Monitoring for locating leaking points at landfills, Near Surf. Geosci. 2017, Malmo, Sweden. [2] Yin, Wang, 2017, Multiple geophysical surveys for old landfill monitoring in Singapore, Environ. Monit. Assess., 189 (20). [3] Zawadzki, Wychowaniak, Lech, 2018, Electrical resistivity methods for landfill monitoring, Land Recl., 50 (2), 183–193. [4] Tresoldi, Arosio, Hojat, Longoni, Papini, Zanzi, 2019, Long-term hydrogeophysical monitoring of the internal condition of river levees, Eng. Geol., 259, 105139. [5] Hojat, Arosio, Ivanov, Loke, Longoni, Papini, Tresoldi, Zanzi, 2020, Quantifying seasonal 3D effects for a permanent electrical resistivity tomography monitoring system along the embankment of an irrigation canal. Near Surf. Geophys., 18, 4, 427-443.

• **Studi preliminari per il monitoraggio di una condotta di trasporto del percolato interrata a 1 m per una lunghezza di 3500 m di un impianto di compostaggio.** Per valutare la sensibilità del sistema a uno sversamento di percolato sono state effettuate simulazioni numeriche con diverse spazature elettrode per quantificare il volume di terreno contaminato affinché il sistema registri un'anomalia.

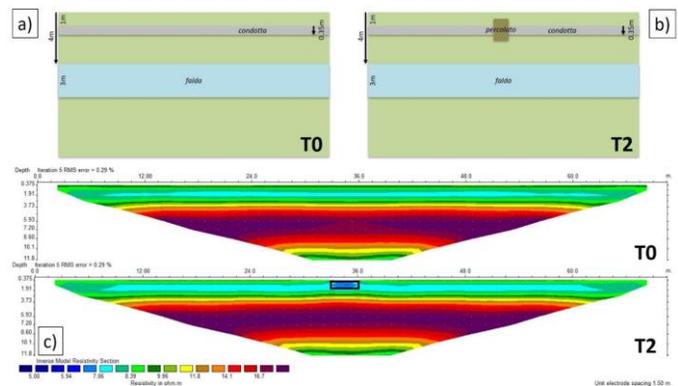


Fig.2 – Modelli 3D a T0 (a), T2 (b) e resistività invertita a T0 e T2 (c)

Nel software Res3dmod è stato introdotto un modello 3D della condotta, del terreno e della falda sottostante (dati noti) e sono stati calcolati 10 scenari in cui è stata simulata una perdita dalla condotta con volume di terreno interessato via via crescente (da 2,5 m<sup>3</sup> a 62,9 m<sup>3</sup>). Le simulazioni numeriche hanno mostrato come, anche a seguito della variazione di resistività di un piccolo volume, la resistività venga influenzata registrando una **diminuzione in corrispondenza della zona interessata dallo sversamento (Fig.2).**

## Conclusioni

**G.Re.T.A.** può essere utilizzato efficacemente per il **monitoraggio di discariche e siti contaminati.** Lo studio dimostra come sia importante valutare la giusta spazatura elettrode per riconoscere in tempo utile un fenomeno di sversamento. Con spazature fino a 3 m il sistema riconosce variazioni di resistività del suolo di limitata estensione; utilizzando spazature di 7,5 m è necessario attendere che il fenomeno interessi 62,9 m<sup>3</sup> di terreno. Soprattutto in situazioni di terreno conduttivo, è importante effettuare **misure in continuo** per riconoscere tempestivamente variazioni di resistività del sottosuolo.