

# RICERCA E CONTROLLO DEL RISCHIO INTERRAMENTO RIFIUTI

PER CONSENTIRE L'EVENTUALE BONIFICA DEI SITI, ARPA MOLISE HA SVILUPPATO UNA SPECIFICA PROCEDURA PER LE ATTIVITÀ DI RICERCA E CONTROLLO DEI RIFIUTI PERICOLOSI CHE POTREBBERO CELARSI NEL SUOLO. L'OBIETTIVO È PORTARE ALLA LUCE IL RISULTATO DELLE ATTIVITÀ ILLEGALI PERPETRATE A DANNO DEL TERRITORIO.

**I**l controllo del territorio, effettuato costantemente dalle strutture territoriali dell'Arpa Molise, dal 2014 è finalizzato anche alla ricerca dei rifiuti interrati, dei depositi incontrollati, degli abbandoni di manufatti contenenti amianto, delle aree di combustione illecita di rifiuti e dei rifiuti radioattivi.

Il controllo delle aree a *rischio interrimento rifiuti* (Rir) si articola in un'attività informativa e una di controllo *in situ*.

La prima è finalizzata alla raccolta di dati informativi territoriali, che vengono inseriti in banche dati in base a criteri di classificazione (cave attive/dismesse, pozzi estrazione gas/idrocarburi, discariche abusive/abbandono di rifiuti, impianti fotovoltaici/eolici in produzione/autorizzati/proposti, terreni uso acque vegetazione, impianti a biomassa, siti a rischio interrimento rifiuti ecc.). La seconda, si sviluppa con controlli sui siti critici selezionati in base alla precedente attività.

Per l'individuazione delle aree Rir, in particolare, l'Agenzia si è dotata di un *Piano operativo di intervento*, che stabilisce le procedure di ricerca dei siti a rischio, nonché gli accertamenti tecnici da compiere *in situ*.

## Attività di ricerca dei rifiuti interrati, aspetti operativi

L'attività messa a punto da Arpa Molise, prevede:

- analisi storica del territorio, per evidenziare i movimenti terra
- approfondimento sulle cause dei movimenti terra, per scartare le false anomalie (es. scavi finalizzati alla



FOTO: M. PASQUALE, ARPA MOLISE

realizzazione di edifici) e per evidenziare le sequenze critiche (es. coltura agricola-scavo-riutilizzo agricolo o abbandono del terreno)

- studi planoaltimetrici dei siti potenzialmente a rischio, costruzioni di profili e volumetrie da aerofotogrammetrie 3D e rilievi di dettaglio
- rilievi radiometrici preliminari (Gamma-Scout  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) sui predetti siti
- rilievi geofisici con elettromagnetometro (Profiler EMP-400), per individuare l'eventuale presenza di rifiuti interrati, di qualsiasi natura essi siano
- termografia radiometrica (termocamera FLIR C2) per evidenziare eventuali processi di fermentazione in atto (emissioni di biogas), la presenza di liquidi caldo/freddi a livello del suolo e le anomalie a carico della vegetazione (es. stress idrici)
- scavi puntuali nei siti ritenuti contaminati, con l'ausilio di enti specializzati, e prelievi di campioni per le analisi di laboratorio
- attivazione delle procedure di legge relative ai siti contaminati;

- restituzione su sistema informativo dei siti potenzialmente a rischio, nonché di quelli contaminati.

Per lo studio del territorio, inoltre, l'Agenzia può disporre, attraverso apposita convenzione, di un drone UAV (*Unmanned Ariel Vehicles*), che funge da vettore per sostenere una camera digitale calibrata all'acquisizione di immagini con criterio fotogrammetrico. L'impiego del velivolo è importante sia per effettuare voli di sopralluogo a bassa quota, che per studiare le variazioni planoaltimetriche del territorio (rimaneggiamenti del terreno).

### Le tre fasi del metodo di ricerca

#### Fase 1, screening del territorio

La prima fase consiste nello studio del territorio attraverso l'impiego delle ortofoto, della fotorestituzione, della comparazione tra aerofotogrammetrie (variazioni planoaltimetriche) e del drone, per evidenziare sia le modifiche del territorio (scavi, espunti, anomalie della vegetazione ecc.), che l'entità di tali anomalie (profondità e andamento dello scavo).

1 Fase di scavo in un terreno agricolo con interrimento di rifiuti edili e amianto.

2 Elettromagnetometro Profiler EMP-400.

3 Volo drone (novembre 2013), in rosso le aree anomale (bruciature, materiale affiorante).



FOTO: M. PASQUALE - ARPA MOLISE

2

Questo studio preliminare consente di attribuire a ciascun sito un *livello di priorità di indagine*, da *alta* fino a scendere a *siti da monitorare* (es. sito in cui lo scavo è ancora in atto). Il livello di priorità alto viene assegnato sulla base della presenza di una anomalia, secondo il *principio della sequenza critica*. Una sequenza critica è caratterizzata principalmente da un'attività di scavo e di ripristino *ante operam*, che si esaurisce in tempi molto brevi, anche nell'arco di una notte, su terreni che normalmente non dovrebbero presentare movimenti terra, quali possono essere gli incolti, i suoli a uso agropastorale (prati, frutteti, oliveti, colture erbacee ecc.). La stessa sequenza critica si applica anche a quei terreni coltivati che dopo lo scavo vengono abbandonati o subiscono una variazione planoaltimetrica.

*Fase 2, fase di controllo in situ*

La seconda fase prevede il sopralluogo *in situ* su tutti i siti con priorità alta e nei punti di interesse desunti dall'attività informativa.

In questa fase, vengono effettuati anche gli accertamenti strumentali, nonché gli eventuali campionamenti.

Preliminarmente, l'area da indagare viene sottoposta a uno screening della radioattività e in caso di valori anomali, vengono sospese tutte le operazioni, per consentire l'intervento del servizio agenti fisici dell'Agenzia, per i dovuti accertamenti.

*Fase 2, classificazione dei siti*

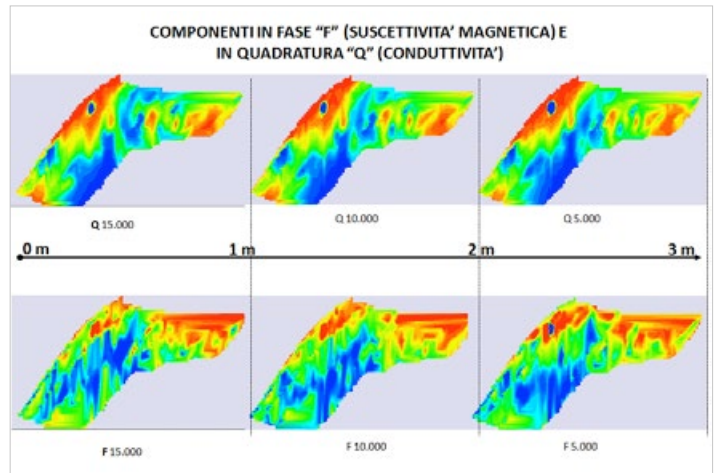
Dai risultati delle due fasi precedenti, il sito esaminato viene classificato come:

- sito con presenza di rifiuti interrati: sito in cui i controlli hanno accertato nel suolo la presenza di radioattività/inquinanti/corpi estranei affioranti e/o interrati
- sito a rischio: sito per il quale i rilievi effettuati non hanno consentito di identificare il tipo di anomalia. Per queste aree sarà necessario procedere con ulteriori approfondimenti
- sito libero: sito che a seguito dei controlli effettuati risulta privo di radioattività/inquinanti/corpi estranei affioranti e interrati.

TAB. 1  
INTERRAMENTO  
RIFIUTI

Elettromagnetometro, restituzione grafica di un sito potenzialmente interessato all'interramento di rifiuti.

Fonte: Arpa Molise.



3

Qualora dovesse essere confermata la presenza di rifiuti radioattivi/interrati/surnatanti e/o sversati, si procederà alle opportune segnalazioni, per favorire tempestivamente le indagini, le operazioni di caratterizzazione e di bonifica dei terreni.

*Gli strumenti per la ricerca dei Rifiuti*

*L'elettromagnetometro Profiler EMP-400*

Lo strumento consente di investigare il sottosuolo e di individuare i rifiuti eventualmente sepolti, quali ad esempio: rifiuti a elevata suscettività magnetica e/o conduttivi (rifiuti ferromagnetici, scorie, fusti di qualsiasi natura ecc.), rifiuti edili, fluidi inquinanti (percolati, liquidi ad alto contenuto di sali, oli ecc.), materiali plastici/gomma (pneumatici, fusti ecc.) e altri. Il dispositivo trasmettente crea un campo elettromagnetico "primario" che induce nel terreno una corrente elettrica direttamente proporzionale alla conducibilità dello stesso. Questa corrente crea un campo elettromagnetico "secondario", proporzionale alla corrente indotta, che viene rilevato dal ricevitore (foto 2).

*La termocamera radiometrica "Flir C2"*

La termocamera radiometrica serve, in particolare, per evidenziare eventuali processi di fermentazione in atto (es. emissioni di biogas).

*Il rilevatore di radiazioni (α, β, γ) gamma-Scout*

Questo misuratore di radioattività può essere impiegato tanto per misurazioni sporadiche in loco, quanto per misurazioni a lunga durata o per effettuare uno screening radioattivo del sito indagato. Il rilevatore di radiazioni, è necessario sia per garantire la sicurezza degli operatori, che per poter implementare e rendere maggiormente efficace ed incisiva l'attività di ricerca dei rifiuti radioattivi.

**Maria Grazia Cerroni, Marco Pasquale**

Arpa Molise