

INDAGINI ED INTERVENTI PER LA BONIFICA DELLE VECCHIE DISCARICHE

Dipartimento IMAGE, Università di Padova

Indagini conoscitive per la bonifica delle vecchie discariche

- analisi della situazione ambientale nell'intorno della discarica**
- quadro conoscitivo sulla quantità e tipologia dei rifiuti depositati**
- morfologia del sito originario**
- verifica dello stato fisico delle strutture e dell'ammasso dei rifiuti**
- analisi del rischio**
- definizione delle tecniche di intervento e della loro fattibilità tecnico economica**
- definizione delle misure di sicurezza e di protezione ambientale da mettere in atto nel corso degli eventuali interventi**
- predisposizione di un "bianco" di riferimento ambientale per il monitoraggio dei risultati degli**

INDAGINI PRELIMINARI

- **INDAGINI GEOFISICHE**
- **INDAGINI GEOGNOSTICHE**
- **INDAGINI GEOTECNICHE**
- **TEST IDRAULICI**
- **INDAGINI SUI RIFIUTI**
- **INDAGINI SUL PERCOLATO**
- **INDAGINI SUL BIOGAS**

INDAGINI GEOGNOSTICHE

- ◆ completare la prima ricostruzione della morfologia del substrato ricavata con l'indagine geofisica;
- ◆ verificare i risultati geofisici acquisiti, ed in particolare le ipotesi avanzate sulla natura delle anomalie per consentire una migliore taratura ed interpretazione dei risultati geofisici;
- ◆ utilizzare i sondaggi per il prelievo dei campioni di rifiuti (per le indagini chimico-analitiche sugli stessi) e dei campioni indisturbati della formazione di base (per le indagini geotecniche);
- ◆ effettuare un successivo adattamento dei sondaggi a piezometri per eseguire la prova di svuotamento con misura dei tempi di risalita, il monitoraggio dei livelli e il prelievo di campioni di percolato (per le indagini idrogeologiche), e le prove necessarie per le indagini sul biogas.

INDAGINI GEOTECNICHE

- ▶ verifica delle caratteristiche geotecniche dei vecchi rifiuti e della formazione di base;
- ▶ analisi della stabilità della discarica.

analisi di laboratorio :

- ✓ descrizione dell'aspetto del campione;
- ✓ identificazione e classificazione;
- ✓ umidità e addensamento; prove di resistenza a compressione e a taglio;
- ✓ prove di compressibilità edometrica (per la determinazione dei parametri di compressibilità, consolidazione e permeabilità).

TEST IDRAULICI

✍ caratteristiche di permeabilità dell'ammasso dei rifiuti, livelli di percolato presenti nella discarica

✍ presenza di falde sospese

✍ volume di percolato accumulato

Attività ed indagini:

☐ prove di assorbimento/svuotamento dei piezometri

☐ monitoraggio del livello nei piezometri

Risultati:


✓ valutare quantità attuali e future di percolato da smaltire,


✓ dimensionare eventuali opere di drenaggio

✓ tarare i tempi e le modalità di allontanamento del percolato

✓ calibrare eventuali interventi di trattamento in situ, o di scavo, movimentazione e trattamento esterno dei rifiuti.


INDAGINI SUI RIFIUTI


 definizione dello stato di degradazione della frazione organica dei rifiuti solidi e della presenza di componenti ancora lisciviabili, al fine di definire il potenziale residuo di emissioni liquide e gassose, e il rischio ambientale a esse collegato

 valutazione della composizione merceologica dei rifiuti depositati e della qualità delle varie frazioni

- determinazione dell'umidità;
- determinazione dei solidi volatili;
- test di rilascio con acqua distillata;
- test di rilascio con acqua acidulata con acido acetico;
- test respirometrici;
- test anaerobici di produzione gas;
- altri test di putrescibilità.

INDAGINE SUL PERCOLATO

 L'obiettivo delle indagini sul percolato è quello di acquisire elementi conoscitivi sulla sua qualità nelle varie zone della discarica e di valutarne, laddove necessario, il più idoneo trattamento.

 I risultati di queste indagini, unitamente a quelli delle indagini idrauliche e delle indagini idrogeologiche potranno consentire di valutare sia l'attuale sia il potenziale inquinante del percolato, di valutarne la quantità attuale e quella producibile nelle date condizioni ambientali (coperture finali, idrologia, morfologia, climatologia e meteorologia), di dimensionare l'eventuale smaltimento del percolato, *in situ*, “on site” o “off site”.

INDAGINE SUL BIOGAS

- definizione dell' entità delle emissioni gassose dalla discarica e della loro distribuzione areale;
- qualità del gas;
- individuazione dei punti principali di emissione con valutazione della distribuzione areale, diffusione e diluizione del biogas nell'area circostante la discarica;
- verifica dell'efficienza dei sistemi di captazione e trasporto eventualmente presenti

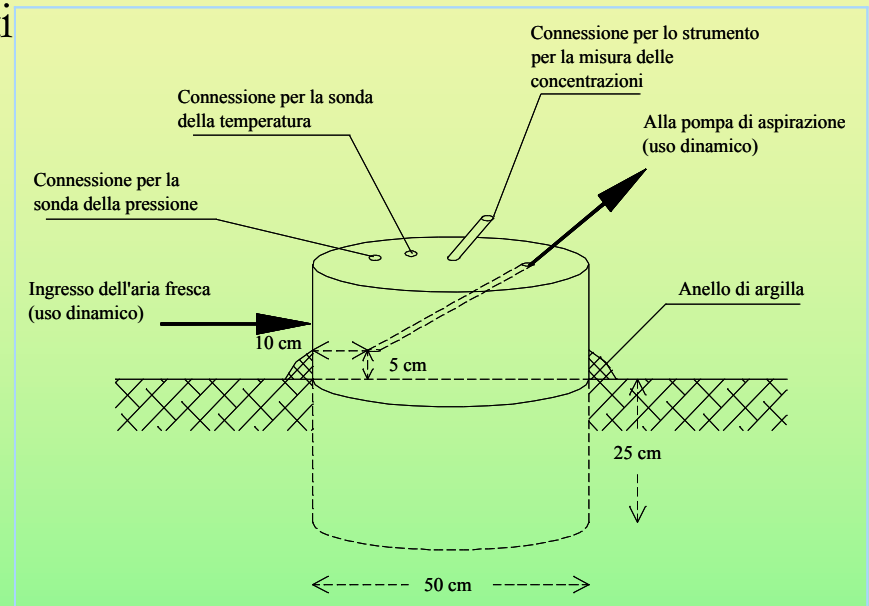
INDAGINE SUL BIOGAS

I risultati dell'indagine dovranno consentire di definire i seguenti aspetti:

- rischio ambientale connesso alla presenza del biogas;
- rischi operativi e sicurezza nel caso di eventuali attività di scavo dei rifiuti;
- input per gli interventi atti a consentire o migliorare la captazione e corretto smaltimento del gas;
- input per la messa a punto e taratura di modelli per la -
- valutazione della diffusione e migrazione del gas
- misure adatte a controllare la migrazione e diffusione

Monitoraggio composizione biogas

- Misurazioni dai pozzetti esistenti o realizzati
- Emissioni superficiali



INDAGINI SULLA FATTIBILITÀ DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

- nessun intervento
- drenaggio del percolato e captazione del gas
- messa in sicurezza con isolamento (superficiale, laterale, totale)
- trattamento di stabilizzazione *in situ*
- scavo e rimozione dei rifiuti (“landfill mining”)

OBIETTIVI DELL'AERAZIONE IN SITU

Il condizionamento ambientale dei rifiuti nelle vecchie discariche mediante aerazione in situ permette di intervenire sui processi di degradazione che si svolgono all'interno della discarica, allo scopo di accelerarli, tramite il ripristino di condizioni aerobiche e migliorare in tempi brevi la stabilità biologica dei rifiuti depositati.

OBIETTIVI DEI TEST PRELIMINARI

Test di laboratorio

Valutazione dell'influenza delle diverse modalità operative sull'efficienza del processo di stabilizzazione.

Test sul campo

Influenza della quota del battente di percolato sulla diffusione dell'aria insufflata;

Influenza della pressione di insufflazione sul raggio di influenza dei pozzi;

Variazione, durante l'intervento, del tempo necessario per la ricomparsa di concentrazioni misurabili di metano nel biogas dopo l'interruzione dell'insufflazione d'aria;

Variazione, durante l'intervento, delle caratteristiche chimiche e fisiche di rifiuti e percolato in discarica.

OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

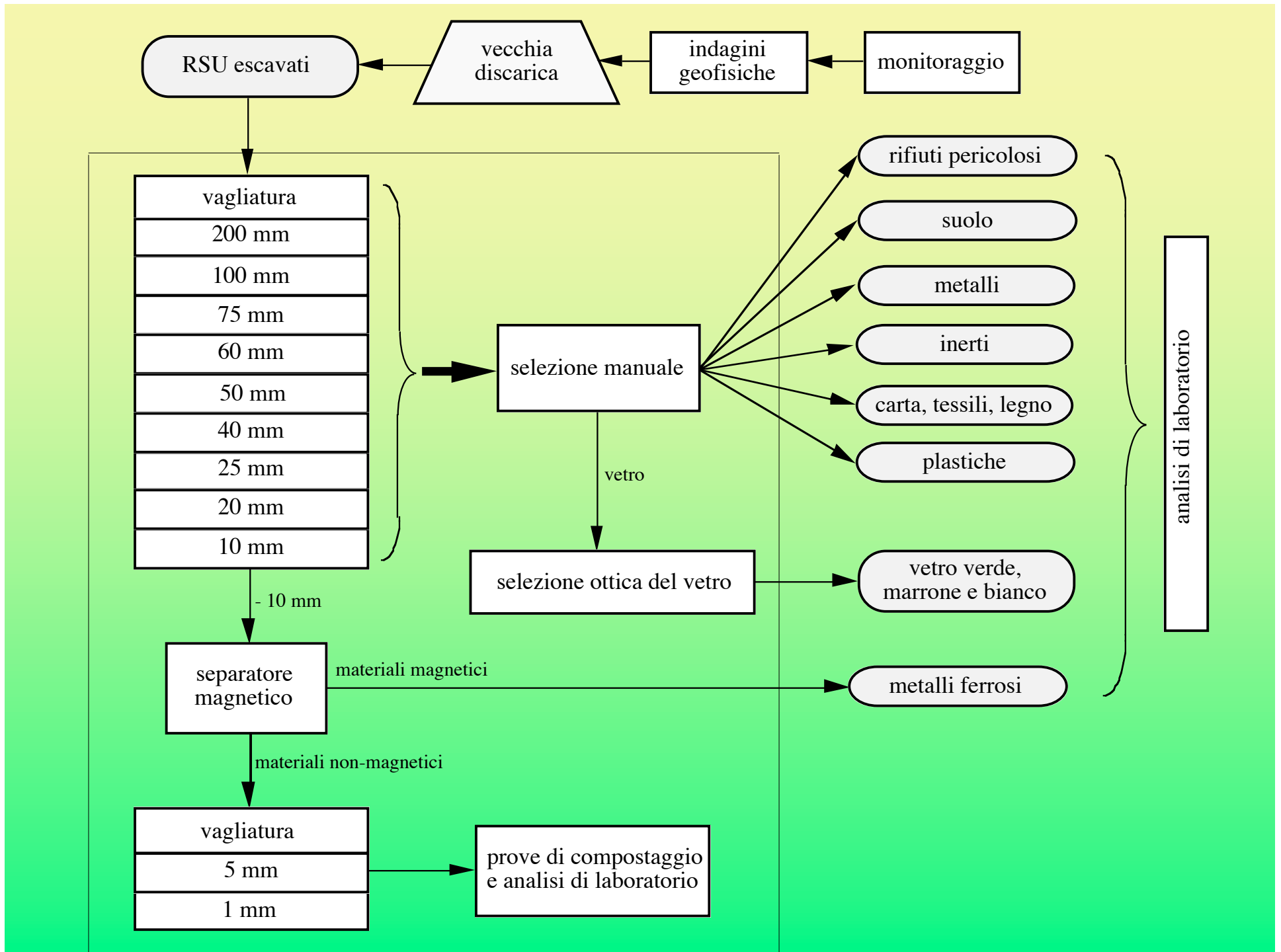
L'obiettivo è raggiungere migliori condizioni di stabilità biologica dei rifiuti depositati e creare condizioni di sicurezza durante le operazioni di scavo, a seguito della riduzione della formazione di biogas

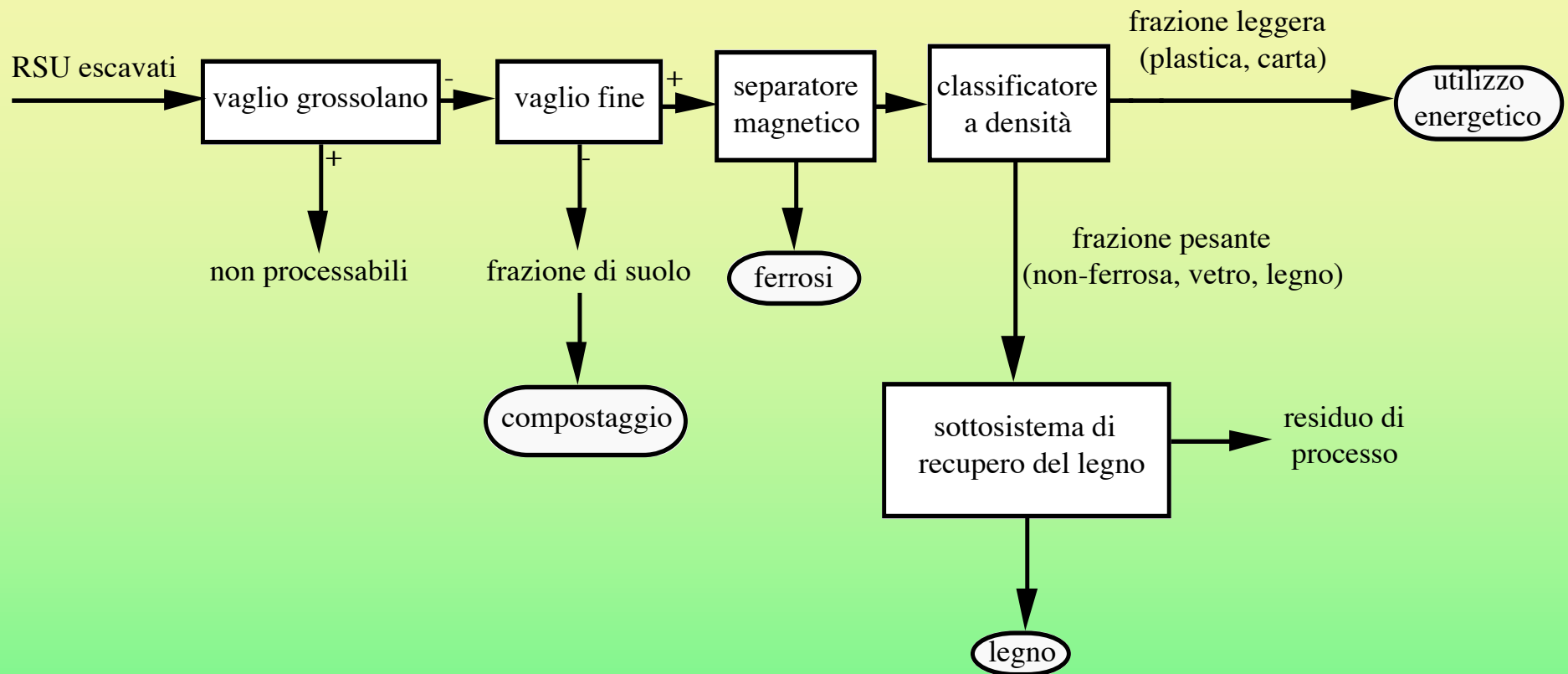
Test di valutazione dell'accelerazione dei processi di degradazione biologica in reattori in scala di laboratorio, riempiti con rifiuti prelevati mediante trivellazione dalla discarica

Test sul campo, mediante unità mobile di insufflazione-aspirazione e controllo, ideata e costruita presso il Dipartimento IMAGE, per la valutazione della fattibilità del progetto in scala reale

OBIETTIVI DEL LANDFILL MINING

- *Bonifica di vecchie discariche inquinanti*
- *Recupero di volume*
- *Recupero di risorse riciclabili o riutilizzabili*
- *Recupero di terreni di elevato valore territoriale*





Frazioni recuperabili

- ✓ *frazione combustibile*, composta da carta, cartone, plastiche, legno e tessuti. Sopravaglio (a 40 o 50 mm). Potere calorifico tra 10 e 20 MJ/kg,
- ✓ *metalli*, soprattutto ferro
- ✓ *frazione fine*, a maggiore contenuto di sostanza organica (argini o rilevati, riempimento di depressioni, copertura di nuove discariche)
- ✓ *inerti*, pietre o vetro
- ✓ *frazione residua*, da smaltire successivamente in discarica.

Costi dell'aerazione in situ

Costi complessivi 10-13.000 (Lit/m³)

Costi del Landfill mining

Fattori di costo	Costi unitari (Lit/m ³)	
	150.000	300.000 m ³ /anno
costi operativi	90.000	59.000
sorveglianza scientifica	2.000	1.000
incenerimento fraz. leggera	150.000	150.000
altri costi	13.000	10.000
Totale	265.000	220.000