



RELAZIONE TECNICA

IMPIANTO SOIL WASHING

PREMESSA

Il suolo, oggetto di attività antropiche, può essere interessato a vari tipi di contaminazioni derivanti da catastrofi o da un uso irresponsabile e talvolta illecito di attività industriali o commerciali.

La bonifica di tali terreni si effettua in impianti basati su meccanismi di lavaggio con acqua o con soluzioni chimiche appropriate.

Il materiale oggetto del trattamento di decontaminazione, comunemente identificato con termine Inglese "*Soil Washing*", è effettuato prelevando dal sito la parte di terreno contaminato (*ex situ*) e trasportato presso gli impianti di bonifica.

Il *Soil Washing* è efficace per i metalli pesanti (Mulligan, 2001), i composti organici semi-volatili (IPA, PCB, pesticidi ecc.) e i combustibili (Griffiths, 1995).

La prima fase del *Soil Washing* è un pretrattamento in grado di rimuovere la matrice non terrosa (plastiche, materiali metallici, legno, foglie, etc.) per mezzo di griglie, vagli e separatori magnetici, separatori a correnti parassiti, etc. Nella fase successiva si procede al suo lavaggio ed alla selezione nelle sue frazioni granulometriche attraverso vagli, coclee, idrocycloni filtri ed altre.

Il contaminante si concentra maggiormente nella frazione più fine del terreno sabbie ed argille (0,07-1mm) e nell'acqua di lavaggio. Con successivi passaggi in apparecchiature atte allo scopo (celle di attrizione), si decontamina anche questa frazione leggera mentre l'acqua è addotta ai classici impianti di trattamento.

1. CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE

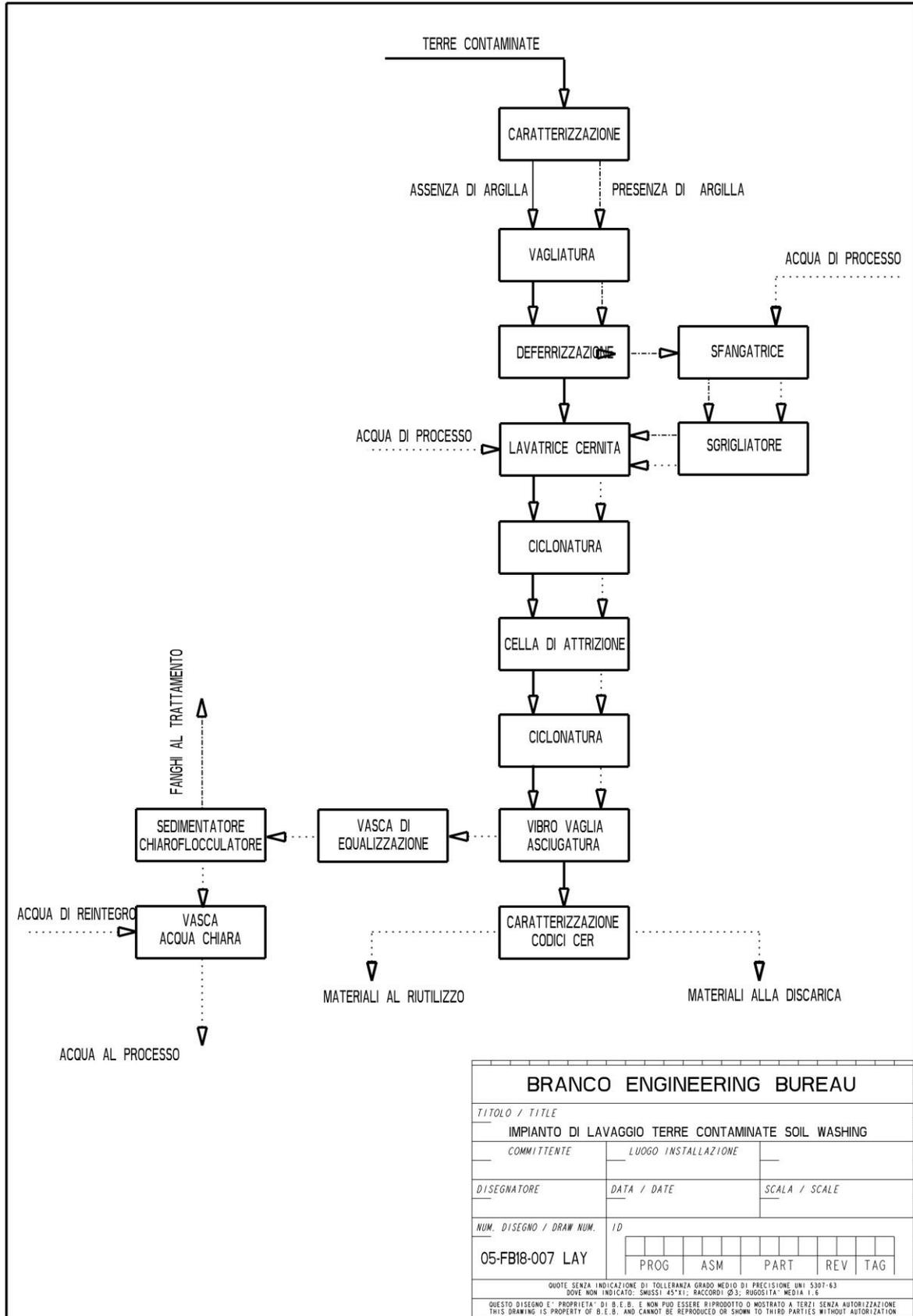
L'obiettivo della caratterizzazione preliminare è quello di valutare la distribuzione granulometrica e di indagare gli inquinanti critici per valutare gli esatti passaggi sull'impianto *Soil Washing*.

2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto *Soil Washing* è allocato in un capannone industriale che si sviluppa su di una superficie di circa 1000 m² con una altezza al colmo di 12 m, dotato una apertura verso l'esterno carrabile per l'ingresso dei mezzi che trasportano i terreni inquinati e di una apertura interna che mette in comunicazione il reparto *Soil Washing* con il magazzino stoccaggio dei materiali trattati o in attesa di trattamento

Le apparecchiature costituenti l'impianto:

1. Vaglio rotativo pezzatura 0-60 mm
2. Nastro trasportatore di sollevamento a quota del materiale vagliato.
3. Separatore magnetico per l'allontanamento dei materiali ferrosi
4. Nastro bidirezionale per la scelta del percorso più idoneo al trattamento di decontaminazione della matrice inquinata
5. Lavatrice cernitrice
6. Sfangatrice
7. Sgrigliatore
8. Nastro di passaggio
9. Ciclone concentratore sabbie
10. Cella di attrizione per il lavaggio dei fini
11. Ciclone separatore sabbia acqua
12. Vibro vaglia per asciugatura sabbia
13. Vasca di equalizzazione acqua inquinata
14. Impianto di chiaro-flocculazione
15. Vasca di accumulo acqua chiara



BRANCO ENGINEERING BUREAU			
TITOLO / TITLE			
IMPIANTO DI LAVAGGIO TERRE CONTAMINATE SOIL WASHING			
COMMITTENTE		LUOGO INSTALLAZIONE	
DISEGNATORE		DATA / DATE	SCALA / SCALE
NUM. DISEGNO / DRAW NUM.		ID	
05-FB18-007 LAY		PROG	ASM
		PART	REV
		TAG	
QUOTE SENZA INDICAZIONE DI TOLLERANZA GRADO MEDIO DI PRECISIONE UNI 5307-63 DOVE NON INDICATO: SMUSSI 45°X1; RACCORDI Ø3; RUGOSITÀ MEDIA I,6 QUESTO DISEGNO È PROPRIETÀ DI B.E.B. E NON PUÒ ESSERE RIPRODOTTO O MOSTRATO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE THIS DRAWING IS PROPERTY OF B.E.B. AND CANNOT BE REPRODUCED OR SHOWN TO THIRD PARTIES WITHOUT AUTHORIZATION			

3.DESCRIZIONE DEL CICLO DI LAVORAZIONE

Il materiale in ingresso è sottoposto a caratterizzazione per stabilire il contenuto di argilla, il tipo di inquinante e la tipologia di trattamento.

I° Caso - materiale privo o con poca argilla

Scaricato il materiale nel locale *Soil Washing*, tramite un mezzo di sollevamento, è introdotto nel vaglio rotativo (1).

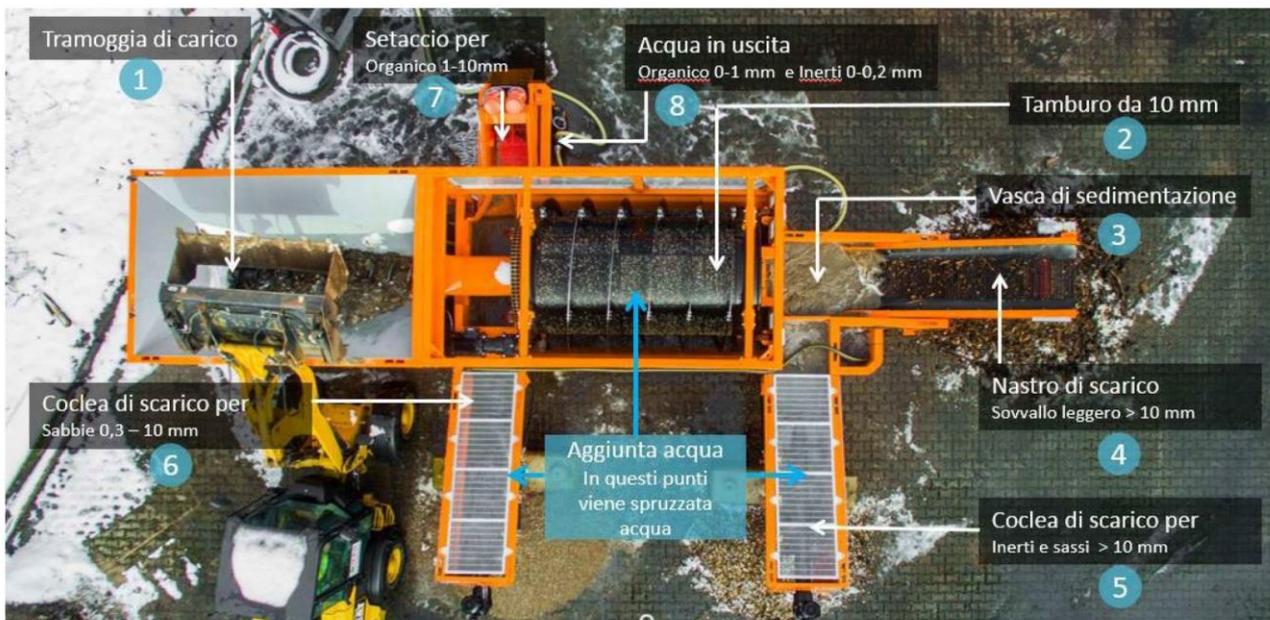
Il vaglio rotativo è costituito da un tamburo forato. con un calibro di 60 mm. posto in rotazione su dei supporti, al suo interno sono sistemate delle eliche di trasporto che permettono l'avanzamento del materiale in direzione assiale. Una griglia grossolana, posta al di sopra della bocca di carico del vaglio, impedisce che pezzature eccedente i 60 mm possa essere introdotta nello stesso, questa griglia viene pulita periodicamente tramite il suo ribaltamento.

Il materiale introdotto nel vaglio, per effetto della rotazione e delle eliche di trasporto, avanza verso la bocca di uscita, le parti solide, sino al 60 mm, passano attraverso i calibri mentre il materiale non terroso, plastiche, legno, fogliame etc. è evacuato dalla coclea posta in testa al vaglio (sopra-vaglio).

Tutto quello che passa attraverso i calibri è raccolto sul fondo del vaglio e tramite il nastro trasportatore di sollevamento (2) trasportato al nastro bidirezionale (4) per il passaggio alla lavatrice cernitrice (5). La lavatrice è una macchina essenzialmente costituita da un truogolo metallico riempito d'acqua e da un tamburo ruotante su dei supporti immerso per un terzo nell'acqua del truogolo. Il tamburo è forato con due calibri, inizialmente con un 25 mm cui segue una foratura di 60 mm. All'esterno del tamburo e solidale con esso, è posta un'elica il cui compito è di muovere l'acqua in senso inverso all'avanzamento del materiale da bonificare, ovvero in controcorrente.

Una pompa provvede ad agitare energicamente l'acqua di lavaggio contribuendo in

maniera efficace al lavaggio dell'inerte. Dalla lavatrice-cernitrice il materiale viene evacuato lavato e selezionato in due pezzature: ghiaino con una dimensione $> 2-8$ mm ed un ghiaietto con una dimensione $>$ di $8-60$ mm, la parte organica galleggiante sul pelo d'acqua è estratto da un nastro trasportatore leggermente inclinato a formare un bagno-asciuga sull'uscita dell'acqua di lavaggio. Tutto quello che è superiore al calibro 60 è trasportato all'esterno come sopra/vaglio da un nastro trasportatore posto in testa alla macchina.

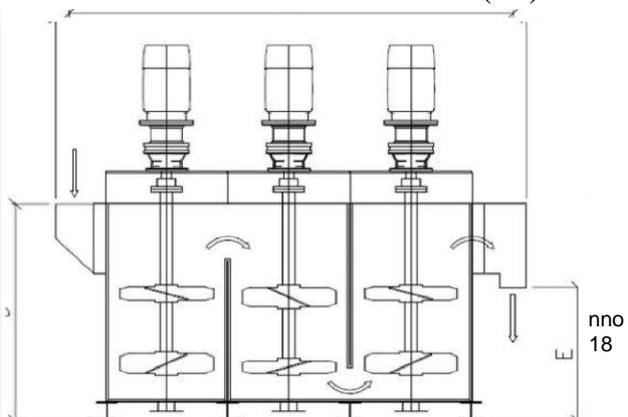


L'acqua di lavaggio in uscita dalla lavatrice contiene tutta la sabbia fine ed il limo che non è stato estratto dalle coclee di scarico, generalmente $<$ ad 1 mm, ed è in questa frazione che si concentra in massima parte la frazione inquinante.

Per la sua bonifica ci si avvale della cella di attrizione (10)

L'acqua inquinata è mandata all'idrociclone concentratore di sabbia (9) per avere un rapporto sabbia acqua pari allo $0,6$ e da lì è mandata alla cella di attrizione (10).

La cella di attrizione è essenzialmente costituita da un cassone in cui è introdotta la sabbia e l'acqua nel rapporto innanzi indicato. Due o più agitatori, posti in testa, creano un moto vorticoso al suo interno provocando frizione tra i granelli di



sabbia, l'attrito (attrizione) che ne deriva realizza la bonifica della sabbia.

In uscita dalla cella di attrizione la sabbia è separata dall'acqua da un secondo idrociclone ed asciugata dall'acqua in eccesso tramite un vibro vaglia (12)

L'acqua drenata è inviata alla vasca di equalizzazione (13) e di lì al trattamento di chiarificazione (14), dopo il trattamento essa è raccolta nella vasca di acqua chiara (15) e sottoposta a reintegro prima di essere messa in riciclo.

II° Caso - materiale ricco di argilla

Il materiale segue lo stesso percorso sino al nastro bidirezionale (4) qui invece di proseguire verso la lavatrice viene dirottato alla sfangatrice (6). La sfangatrice è costituita da un cassone nel cui interno trovano posto due alberi affiancati sui quali sono poste delle palette sfangatrici che con il loro energico movimento scioglie l'argilla nell'acqua di lavaggio che riempie il cassone.

La sfangatrice è posta in loco leggermente inclinata, circa 8-9 °, in modo che l'acqua evacui nella parte posteriore e il materiale sfangato possa uscire attraverso la parte superiore drenata dall'acqua di lavaggio.

L'acqua in uscita dalla parte inferiore della sfangatrice conduce con se sabbie e ghiaietta con una granulometria > di 10 mm, pertanto deve essere vagliata prima di raggiungere l'impianto di depurazione.

A tale scopo è installato un filtro separatore che trattiene sabbie > di 2 mm. Le sabbie filtrate, tramite il nastro trasportatore di passaggio (8), vanno alla lavatrice insieme al materiale che esce dalla parte superiore della sfangatrice.

Il ciclo di lavaggio dalla lavatrice all'impianto di depurazione è identico a come innanzi descritto.



4. CLASSIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI BONIFICATI

Tutti i materiali, sottoposti al trattamento di bonifica, sono classificati secondo i codici **CER** ed avviati al riutilizzo o alla discarica.



RELAZIONE TECNICA
Impianto Decontaminazione terreni

Relatore tecnico

Azienda