



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UTBM

DOMANDA NUMERO	101993900330890
Data Deposito	12/11/1993
Data Pubblicazione	12/05/1995

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	F		

Titolo

METODO ED IMPIANTO PER RENDERE INERTI I RIFIUTI SOLIDI E PER IL LORO SUCCESSIVO STOCCAGGIO DEFINITIVO.

B093A 000459

DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE
dal titolo:

**METODO ED IMPIANTO PER RENDERE INERTI I RIFIUTI SOLIDI E
PER IL LORO SUCCESSIVO STOCCAGGIO DEFINITIVO.**

a nome: Sig. Alessio BIANCHI, di nazionalità italiana,
residente a BOLOGNA, Via Francesco Acri, 13

Inventore Designato: Sig. Alessio BIANCHI.

I Mandatari: Geom. Paolo Pederzini ed Ing. Ezio Bianciardi
DI c/o BUGNION S.p.A., Via dei Mille, 19 - 40121 Bologna.

Depositata il **12 NOV. 1993** al N.

* * * * *

Il presente trovato si inserisce nel campo delle metodologie e delle tecnologie relative allo smaltimento dei rifiuti solidi, sia di tipo urbano sia di tipo industriale, e concerne un metodo ed un relativo impianto per rendere inerti tali rifiuti e per il loro successivo stoccaggio.

Lo smaltimento dei rifiuti in generale è sempre stato un grave problema dal punto di vista sia sociale che ambientale. La sua risoluzione con il trascorrere del tempo e, con l'avvento dell'era industriale che ha comportato sia un aumento della quantità prodotta di rifiuti, sia una tipologia di rifiuti sempre più complessa da smaltire, è divenuta via via sempre più pressante fino a risultare

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo Pederzini
ALBO - prot. n. 177

urgente. Per secoli, infatti, i rifiuti sono stati considerati come un qualcosa da rimuovere ed occultare, lasciando alla natura il compito fondamentale di smaltirli definitivamente, ma questa concezione si è rivelata sempre più incompatibile con le esigenze sempre più sentite e sensibilizzate del rispetto ambientale.

Per stabilire correttamente quale sia la metodologia più corretta da seguire per giungere ad uno smaltimento ottimale dei rifiuti è indispensabile analizzare tutti gli aspetti che il problema affrontato comporta. E' di fondamentale importanza eseguire, prima di qualsiasi altra operazione teorica o pratica, una attenta analisi sia quantitativa sia qualitativa sui rifiuti da trattare. Tale analisi deve essere altresì dinamica, cioè deve venire eseguita più volte nel tempo per vedere la tendenza della produzione di rifiuti da smaltire.

Queste analisi qualitative e quantitative dei rifiuti consentono di determinare con sufficiente precisione la metodologia più appropriata di smaltimento ed i possibili prodotti ottenibili dal trattamento di smaltimento ed il loro carico inquinante una volta messi a dimora. Inoltre risultano indispensabili per scegliere il luogo più appropriato da utilizzare per lo smaltimento e per prevedere la situazione ambientale dopo l'installazione del processo di smaltimento.

Ing. ESIO BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo FEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

E' assai importante, infatti, prevedere e controllare tutti gli effetti negativi inducibili sull'ambiente, quali l'inquinamento idrico ed atmosferico, i liquami, gli odori, i gas biologici, ecc. Questi effetti negativi vanno previsti con esattezza ed in funzione, ovviamente, del metodo attuato, sia esso l'incenerimento o la compostazione o lo scarico controllato, allo scopo di ridurli al valore più basso possibile.

La previsione degli effetti negativi inducibili sull'ambiente ovvero di impatto ambientale, riveste un'importanza rilevante non solo durante l'attuazione del metodo di smaltimento ma, soprattutto, in vista del successivo recupero della zona in cui si prevede di installare l'impianto di smaltimento. Tra gli scopi da raggiungere con gli impianti moderni vi è infatti il recupero ambientale della zona interessata dall'impianto al momento della sua eventuale disattivazione. Cioè la ricostituzione del paesaggio così com'era prima della sua degradazione provocata dall'impianto oppure la creazione di un diverso paesaggio per una nuova e diversa destinazione di uso intesa a soddisfare richieste, siano esse di tipo ricreativo, residenziale o culturale, avanzate dalla comunità locale oppure intesa a riutilizzi produttivi di vario tipo.

Una voce che incide in maniera preponderante durante

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo FEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

lo studio dell'impianto di smaltimento più idoneo è la quantità di rifiuti da smaltire, cosicché la soluzione concettualmente più elementare, soprattutto per lo smaltimento di enormi quantità di rifiuti, risulta essere quella delle discariche controllate. Tali opere, previste per operazioni di stoccaggio definitivo, altro non sono se non un modesto perfezionamento dei depositi improvvisati di qualche decennio fa. Infatti, ancora oggi si opera molte volte attorno alla solita idea del contenitore localizzato in una zona defilata e da rendere stagno il più possibile affinché i processi degenerativi, a cui sono inclini i rifiuti, avvengano senza troppo coinvolgere il terreno circostante.

Il problema sembra però essere senza vere soluzioni, poiché al termine di ogni trattamento attualmente noto, soprattutto con le discariche, ci si trova pur sempre davanti alla necessità di smaltire ulteriori rifiuti, quali fanghi, percolati densi, ecc., in quantità certo minore ma, vista la loro concentrazione tossica, con qualche problema per la loro sistemazione definitiva.

Assumono quindi sempre più importanza, per un corretto smaltimento dei rifiuti, l'opportunità di stabilire preliminarmente ciò che andrà subito separato, preferibilmente seguendo i quattro grandi gruppi principali e consueti di prodotti, cioè le sostanze organiche o assi-

~~Ing. Ezio BLANCIARDI~~
ALBO - prot. n. 505

~~Geom. Paolo PEDERZINI~~
ALBO - prot. n. 177

milate, i metalli ferrosi e non ferrosi, le materie plastiche ed i materiali inerti quali terracotta, ceramica e vetro, e la necessità di separare alla fonte il maggior numero possibile di differenti sostanze mediante l'installazione di contenitori specifici e ben riconoscibili. Inoltre va anche tenuto presente quali saranno le materie da cui ricavare prodotti riciclati, quelle da eliminare e quelle da conservare sotto controllo, il tutto al fine di evitare che le materie riutilizzabili finiscano irrimediabilmente nelle discariche rendendone inaffidabile la gestione.

Successivamente alle analisi qualitative e quantitative sui rifiuti da smaltire, i fattori che intervengono durante la fase di progettazione di una qualsiasi discarica sono numerosi, e fra di essi vanno presi in particolare esame i fattori idrogeologici e fisici, di rispetto e di impatto ambientale.

I primi fattori, cioè quelli idrogeologici e fisici, sono indubbiamente quelli più importanti e delicati sotto tutti i punti di vista e, in particolare, comprendono la necessità di assicurare una buona protezione delle acque, dell'aria e del terreno. Per le acque è necessario avere un particolare riguardo per quelle sotterranee, per i livelli delle falde idriche, per i grandi corpi d'acqua e per la rete idrica superficiale evitando che dalla zona

Ing. ~~Enzo~~ BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

di discarica provenga qualsiasi colatura. Proteggere l'aria significa evitare esalazioni, fumane e fermentazioni e controllare le fiaccole di eliminazione di eventuali processi aeriformi, mentre, invece, proteggere il terreno significa difenderlo da emissioni chimiche o polveri che potrebbero modificarne le caratteristiche, allontanarne la fauna e degradarne la flora e le coltivazioni in modo irreversibile.

Per meglio comprendere come si può prevedere di salvaguardare le acque di qualsiasi tipo è necessario conoscere quali sono i vari interventi che vengono eseguiti nelle discariche e quali sono i processi che si evolvono spontaneamente nei rifiuti. Il primo intervento eseguito sui rifiuti è la loro suddivisione per il riciclo di materie scelte, seguita dallo stivaggio e dalla compattazione e, per finire, la copertura giornaliera con terra che impedisce il loro contatto con l'ossigeno che favorisce i processi di alterazione chimica, cioè putrefazione, dei rifiuti. Contemporaneamente a questi interventi i rifiuti subiscono, per motivi del tutto naturali, una decomposizione aerobica, cioè in presenza di aria, ed una anaerobica, cioè in assenza di aria, con successive formazioni sia di percolato o liquami interni, sia di biogas.

Risulta quindi evidente che il pericolo maggiore per

Ing. Ezio MANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

le acque di qualsiasi genere è costituito dal percolato. Per evitare la fuoriuscita di percolato si deve quindi predisporre un invaso che si mantenga assolutamente estraneo alle acque superficiali, agli smottamenti ed ai ruscellamenti circostanti, ruscellamenti che possono essere di tipo costante o stagionale e dovuti, ad esempio alle acque meteoriche. Nelle prime discariche si è spesso realizzato una impermeabilizzazione mediante argille compatte od addizionate con bentonite, cemento, asfalto o calcare i quali, oltre ad incidere sui costi per il trasporto delle pesanti materie prime, presentavano il costante pericolo di fessurazioni dovute a variazioni termiche, di umidità o per sforzi interni. Successivamente sono stati impiegati dei materiali artificiali, quali laminati in teli di materiale gommoso o plastico di vario tipo, quali gomma butile, polietilene clorurato CPE, PVC plastificato, ecc., pochi dei quali, però, hanno dimostrato di poter resistere nel tempo alle complesse fermentazioni ed alle sollecitazioni meccaniche cui andavano incontro. Attualmente trovano un valido impiego nuovi tipi di teli di vario genere, ad esempio in PVC plastificato od a base di poliolefine, che presentano notevoli qualità specifiche e, in particolare, una buona capacità alla saldatura.

Per migliorare i risultati della impermeabilizzazione

Ing. Ezio BRANCIARDI
ALBO - Prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - Prot. n. 177

e per evitare fuoriuscite di percolato è necessario anche prevedere delle apposite reti di captazione sia del percolato, per la protezione delle acque, sia del biogas, per la protezione dell'aria e del terreno. Per quanto concerne la rete di captazione del percolato è bene non dimenticare che essa deve venire dimensionata non in funzione delle prevedibili quantità di percolato generate dai rifiuti, bensì in funzione delle meno prevedibili massime quantità di acque meteoriche da captare. Gli invasi vengono infatti sempre realizzati a cielo aperto e quindi sono soggetti alle acque meteoriche che penetrano negli invasi stessi attraverso le varie coperture di terra ed i vari strati di rifiuti e generano e trascinano con sé ulteriori quantità di percolato eseguendo una operazione di lavaggio o lisciviazione nei confronti dei rifiuti medesimi. La presenza delle reti di captazione è alquanto importante anche per ridurre gli sforzi a cui sono sottoposti i materiali preposti alla impermeabilizzazione dell'invaso stesso, poichè riducono il peso complessivo dei rifiuti della massa di percolato allontanato.

Il biogas ed il percolato captati vengono successivamente, e preferibilmente, impiegati, il primo, in impianti collaterali per la generazione, ad esempio, di energia e, il secondo, per irrorare periodicamente i rifiuti

Ing. Ezio BRANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

stessi. L'irrorazione dei rifiuti con percolato ed altre operazioni, quali ruscellamenti superficiali e particolari geometrie che favoriscano il permanere delle acque meteoriche negli invasi, rendono le discariche dinamiche nel senso che accelerano i processi naturali di trasformazione dei rifiuti, processi che avverrebbero comunque anche senza queste operazioni, ma in tempi decisamente più lunghi ed inaccettabili per un valido smaltimento dei rifiuti stessi.

Una accelerazione dei processi di trasformazione viene ottenuta anche attraverso una adeguata preparazione dei rifiuti in arrivo, preparazione eseguita mediante frantumazione, vagliatura e separazione degli stessi rifiuti. La frantumazione, in particolare, può venire eseguita in vari modi ed è utilissima per affrettare tutti i successivi processi di vagliatura, di separazione e di compattazione giornaliera dei rifiuti. La compattazione e la successiva copertura con strati di terra e di compost e l'irrorazione con percolato ed eventuali spargimenti di disinfettanti consentono di ridurre invasioni di ratti, mosche, uccelli e simili animali e consentono altresì di ridurre notevolmente i volumi, di legare meglio il materiale e di trattenere le parti sollevabili dal vento. L'eventuale successiva stesura di sfusi calcarei permette invece la realizzazione di una specie di "crosta" super-

Ing. Ezio RIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

ficiale particolarmente adatta per isolare la calotta dell'invaso per brevi ed urgenti periodi di tempo, come nel caso di particolare ventosità, passi di uccelli e simili eventi che porterebbero ad una diffusione dei rifiuti o ad un richiamo di animali.

Considerando nuovamente il problema della protezione delle acque è bene prevedere non solo l'impermeabilizzazione dell'invaso per i motivi sopra detti, ma anche la deviazione delle eventuali acque superficiali perimetralmente all'invaso e ad una certa distanza da esso. Anche in questo caso, per il dimensionamento delle deviazioni si devono tenere in considerazione le acque meteoriche, le quali, se non previste nei loro valori massimi, possono sfalsare completamente i dimensionamenti soprattutto quando si verificano violenti temporali ed acquazzoni.

Si può ben comprendere la gravità del problema dello smaltimento dei rifiuti e quanto numerosi siano gli ulteriori problemi da esso generati osservando i numerosi testi ed i numerosi documenti brevettuali esistenti sull'argomento.

Nel brevetto SU 1.730.056, ad esempio, viene discusso un trattamento per fanghi acquosi di rifiuti urbani ed industriali e prevede l'aggiunta di asfalto o di bitume ai fanghi da trattare per semplificare il processo. Il trattamento è validamente attuabile con fanghi ad elevato

Ing. E. BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO prot. n. 177

fabbisogno di ossigeno chimico e biologico e consente un efficace riuso di tutta la massa di fanghi.

Il brevetto US 4.252.667 persegue gli scopi di consentire un sicuro travaso di un miscuglio di rifiuti radioattivi e di bitume da un evaporatore a vite senza fine entro rispettivi serbatoi, di ridurre i pericoli di combustione generati dai serbatoi aperti riempiti con bitume bollente e di ridurre il tempo di raffreddamento dei serbatoi riempiti.

Il brevetto CA 929.036 ha lo scopo di fornire un sistema per l'eliminazione dei rifiuti che non necessita della separazione dei singoli costituenti i rifiuti e che raggiunge lo scopo con un impianto che comprende dei mezzi polverizzatori per ridurre la dimensione dei rifiuti ad un predefinito valore, mezzi per incenerire i rifiuti, mezzi per alimentare i rifiuti polverizzati miscelati a materiale combustibile ai mezzi inceneritori, mezzi frantumatori per frantumare le ceneri ricevute dai mezzi inceneritori fino a far loro assumere la dimensione desiderata, mezzi miscelatori e mezzi trasportatori o convogliatori disposti tra i mezzi frantumatori ed i mezzi miscelatori, e mezzi di immagazzinamento per materiale che con il materiale frantumato costituisce un materiale da costruzione quale il bitume.

Il brevetto CH 560.246 si basa sul metodo di allonta-

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO prot. n. 177

nare i materiali velenosi ed inquinanti fissandoli od an-
negandoli in bitume fluido, cemento e simili materiali
indurenti e prevede che il fissaggio di rifiuti con emul-
sione di bitume venga realizzato miscelando i rifiuti du-
rante la produzione della emulsione stessa.

La domanda di brevetto FR 2.319.487 ha lo scopo di
provvedere un procedimento per la eliminazione di residui
sintetici radioattivi mediante inserimento in una sostan-
za di consolidamento bituminosa che eviti gli inconve-
nienti dei procedimenti attuali, quali gli elevati costi,
la necessità di un essiccamento in più operazioni e le e-
ventuali trasformazioni chimiche.

L'oggetto del brevetto DD 150.068 è un metodo per la
produzione di corpi sagomati in materiale termoplastico,
in particolare rifiuti di materiale plastico, e bitume,
ed ha lo scopo di migliorare la miscelabilità delle mate-
rie plastiche durante la realizzazione dei corpi sagomati
a partire da rifiuti miscelati di materie plastiche.

Il brevetto DE 2.240.119 ha per oggetto un metodo ed
un dispositivo per l'allontanamento di materiali per fil-
tri contaminati da radioattività di media - forte attivi-
tà, risciacquati con acqua e che vengono inseriti in bi-
tume in una predeterminata percentuale quantitativa.

La domanda di brevetto EP 550.903 ha lo scopo di va-
lorizzare i residui dell'incenerimento dei rifiuti dome-

Ing. Ezio PIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Ing. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

stici ed ha per oggetto un prodotto a base di tali residui, la sua applicazione a corpi di piani stradali ed il modo per trattare i rifiuti ed ottenere il prodotto da utilizzare.

La domanda di brevetto EP 240.419 ha per oggetto un procedimento per annegare dei rifiuti radioattivi o tossici in polvere e/o in grani entro bitume in granuli e prevede di immettere sia i rifiuti che i granuli di bitume in un estrusore assieme ad un liquido flussante e di riscaldare l'estrusore dal quale viene successivamente ricavata una miscela di bitume liquefatto e di polvere e/o grani. La miscela viene poi disposta entro un contenitore e qui lasciata solidificare.

Il Brevetto US 3.654.048 prende in esame un procedimento di smaltimento dei rifiuti urbani che prevede di frantumare i rifiuti e di comprimerli in balle da legare con opportuni nastri dopo averli abbondantemente bagnati con acqua e prevede di utilizzare, al posto dell'acqua, un liquido bituminoso o simile in modo da ottenere delle balle aventi una alta densità. L'evitare l'uso dell'acqua consente di ridurre la velocità di decomposizione dei rifiuti a causa dei processi anaerobici e consente di ridurre i costi per la rilegatura delle balle che si presentano compatte anche senza i relativi nastri di contenimento.

~~Ing. P. BIANCIARDI~~
~~ALBO Prot. n. 505~~

~~Geom. P. PEDERZINI~~
~~ALBO Prot. n. 177~~

Dall'esame di quanto fino ad ora esposto emergono soprattutto due aspetti, il primo che spesso viene utilizzato il bitume quale amalgamante o collante, in particolare nel campo dei rifiuti radioattivi, ed il secondo che i rifiuti, a parte quelli radioattivi, vengono portati in zone isolate, coperti con terra e si lasciano progredire, o si accelerano, i loro processi naturali di trasformazione, cioè di fermentazione e di decomposizione, con le inevitabili conseguenze di cui si è già parlato. In particolare, è essenziale far osservare che i brevetti presi in esame in tale sede prevedono l'uso di materiali bituminosi solamente come elemento per eseguire una migliore compattazione dimensionale dei rifiuti, ma che conservano le stesse problematiche sopra esposte nella parte introduttiva.

Partendo da tali presupposti, cioè che in pratica i rifiuti vengono sempre lasciati attivi e, quindi, pericolosi, anche se nascosti e/o controllati, lo scopo del presente trovato è quello di fornire un nuovo metodo per lo smaltimento dei rifiuti che consenta di rendere realmente e definitivamente inattivi, i rifiuti e ciò in modo facile ed economico.

Un altro scopo del presente trovato è quello di fornire un metodo per lo smaltimento dei rifiuti che consenta, almeno in parte, di utilizzare degli impianti già e-

~~Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505~~

~~Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177~~

sistenti così da accelerare i tempi necessari per rendere attuabile lo stesso metodo.

Il trovato, quale esso è caratterizzato dalle rivendicazioni, risolve il problema con un metodo in grado di rendere inerti i rifiuti solidi per il loro successivo stoccaggio definitivo, il quale prevede una riduzione e/o composizione dei rifiuti in modo da renderli atti ad essere miscelati con un prodotto o sostanza a base bituminosa, fluido o reso fluido, così da generare un amalgama o aggregato in cui detti rifiuti così predisposti risultino protetti da uno strato di detto prodotto o sostanza a base bituminosa che li rende almeno isolati dall'ambiente esterno e tale da rendere detto amalgama o aggregato collocabile e/o spandibile sul terreno o nel terreno per il suo stoccaggio definitivo. Il metodo viene attuato in un impianto che comprende, almeno, dei mezzi atti a ridurre e/o comporre i rifiuti solidi, dei mezzi miscelatori atti a miscelare i rifiuti solidi così predisposti con un prodotto o sostanza a base bituminosa, fluido o reso fluido, atta a realizzare un amalgama o aggregato in cui detti rifiuti così predisposti risultino protetti da uno strato di detto prodotto o sostanza a base bituminosa e risultino almeno isolati dall'ambiente esterno.

Il trovato è esposto più in dettaglio nel seguito con l'aiuto dei disegni allegati che ne rappresentano una

~~Ing. Esio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505~~

~~Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177~~

forma di realizzazione puramente esemplificativa e non limitativa, in cui:

- la figura 1 illustra uno schema dell'impianto secondo il presente trovato con stoccaggio dei rifiuti resi inerti nel terreno;

- la figura 2 illustra uno schema dell'impianto secondo il presente trovato con stoccaggio dei rifiuti resi inerti sul terreno; e

- la figura 3 illustra schematicamente una fase operativa attuabile in entrambi gli impianti di cui alle figure 1 e 2.

Il metodo secondo il presente trovato per rendere inerti i rifiuti solidi, siano essi urbani od industriali, e per il loro successivo stoccaggio definitivo consta di una successione di fasi operative attuabili in uno qualsiasi degli impianti illustrati nelle figure 1 e 2.

La prima fase è quella di riduzione e/o composizione dei rifiuti in modo da renderli atti ad essere investiti e conseguentemente avvolti da sostanze destinate a formare su di essi un rivestimento. Questa fase di riduzione e/o composizione può essere attuata eseguendo una frantumazione dei rifiuti per ridurli a pezzi aventi una pezzatura o granulometria omogenea allo scopo di facilitare e rendere più efficace la fase successiva. Questa stessa fase consente anche di frantumarne gli eventuali conteni-

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

tori in cui i rifiuti possono essere riposti. Infatti, almeno per quanto riguarda i rifiuti solidi urbani, essi sono prevalentemente, o preferibilmente, contenuti entro sacchetti di materiale plastico ben chiusi per evitarne la diffusione nell'ambiente circostante e per ridurre sia i cattivi odori che emanano i contenitori di raccolta dei rifiuti sia gli animali attratti dai rifiuti stessi.

Successivamente si ha una fase di miscelazione dei rifiuti frantumati con un prodotto od una sostanza a base bituminosa. Tale sostanza a base bituminosa è disponibile allo stato fluido oppure può essere resa fluido prima o durante la fase di miscelazione. Si ottiene così un amalgama od aggregato nel quale i rifiuti così predisposti risultano protetti da uno strato di prodotto o sostanza a base bituminosa e risultano almeno isolati dall'ambiente esterno. Più precisamente, la fase di miscelazione deve far sì che i singoli pezzi o gruppi di essi vengano completamente avvolti o rivestiti da uno strato di prodotto a base bituminosa. I risultati che si possono ottenere sono di due tipi, il primo che i rifiuti così trattati risultino almeno completamente isolati dall'ambiente esterno, secondo che i rifiuti risultino anche isolati tra di loro oltre che nei confronti dell'ambiente esterno. Questo prodotto può essere di vario tipo, ad esempio può essere costituito da bitume puro, da bitume additivato,

Ing. PIER ANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. P. P. PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

da emulsioni bituminose anioniche o cationiche, ecc. La miscelazione può avvenire entro cilindri rotanti e può avvenire a freddo oppure a caldo a seconda del tipo di prodotto a base bituminosa utilizzato, del tipo di rifiuto da rendere inerte e del suo grado di umidità intrinseca. Per quanto concerne la quantità di prodotto a base bituminosa da utilizzare, essa varia in funzione della composizione media dei rifiuti ed è preferibilmente uguale al 4% - 10% del peso dei rifiuti stessi.

L'amalgama od aggregato così ottenuto è ora pronto per la sua collocazione e/o il suo spandimento direttamente sul terreno o nel terreno per il suo stoccaggio definitivo. Il fatto di prevedere la collocazione e/o lo spandimento dell'amalgama od aggregato direttamente sul o nel terreno significa che il terreno, inteso in senso generico, non necessita di alcuna preparazione per ricevere tale amalgama od aggregato poichè i rifiuti che esso ingloba sono completamente isolati dall'ambiente esterno circostante e, quindi, sono completamente inerti risultando completamente impermeabilizzati nei confronti dell'ambiente esterno. Più specificatamente, l'operazione di spandimento può avvenire nel terreno, ad esempio in cave dismesse od in depressioni naturali (vedi la forma di realizzazione di cui a figura 1), oppure sul terreno per la creazione di colline e simili (vedi la forma di

ING. ~~Enio~~ BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505

ING. ~~Enio~~ PEDERZINI
ALBO prot. n. 177

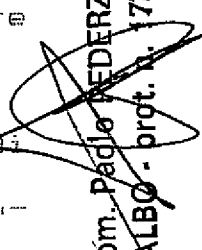
realizzazione di cui a figura 2).

Lo stoccaggio definitivo dell'amalgama o aggregato viene attuato distendendo uniformemente l'amalgama od aggregato nella zona in cui dovrà dimorare permanentemente su strati successivi e sovrapposti.

Dopo lo spandimento, lo strato di amalgama od aggregato viene sottoposto ad una fase di compattazione, con rulli o con bulldozers di peso adeguato, allo scopo di provocarne una costipazione in modo da costringere il prodotto a base bituminosa a ricoprire ulteriormente i pezzi singoli o gruppi di pezzi di rifiuti al fine di impermeabilizzarli ulteriormente sia tra di loro sia nei confronti dell'ambiente esterno. La fase di compattazione, inoltre, ha lo scopo di indurre la solidificazione del prodotto a base bituminosa consentendo un migliore indurimento dell'amalgama o aggregato.

La fase di miscelazione, principalmente, e quella di compressione, altresì, sono molto importanti poichè soprattutto da esse dipende il successo dell'intero metodo. Infatti, è indispensabile, per l'attuazione corretta del metodo secondo il presente trovato, che i singoli pezzi di rifiuti frantumati o gruppi di essi vengano completamente avvolti e rivestiti od inglobati nel prodotto a base bituminosa e che venga loro impedito qualsiasi contatto con l'ambiente circostante. Inoltre la fase di compattazione


Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505


Geom. Paolo FEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

...zione è altrettanto importante per provocare l'induri-
mento della massa di amalgama o aggregato una volta che
esso è stato spinto in strati successivi.

Successivamente alla compattazione si può prevedere
una fase, non indispensabile ma opportuna, di copertura
dello strato compattato mediante l'applicazione di un
getto caldo di un prodotto a base bituminosa allo scopo
di favorire una ulteriore impermeabilizzazione di tutto
lo strato compattato. Questa fase può venire eseguita a
fine giornata oppure al raggiungimento, da parte dell'uni-
tario strato compattato, di un certo spessore di altezza
pari a circa 30 - 50 cm. La quantità di prodotto bitumi-
noso caldo di copertura è preferibile nella quantità di
circa 1 - 2 Kg / mq.

Osservando le figure allegate, ed in particolare la
figura 1, si può notare che l'impianto in grado di attua-
re il metodo secondo il presente trovato comprende un
primo trasportatore 1 che riceve i rifiuti solidi e da
autocarri 3, solitamente quelli adibiti alla raccolta dei
rifiuti urbani nelle città, e li trasferisce ad una mac-
china frantumatrice 4. In figura 1 la zona di carico del
trasportatore 1 è stata disposta entro una fossa 5, ma
ciò al solo scopo di realizzare una certa differenza di
quota tra gli autocarri 3 e tale zona di carico. La mac-
china frantumatrice 4 scarica i rifiuti frantumati 6 su

~~Geom. Paolo PEDERZINI~~
ALBO prot. n. 177

~~Ing. Ezio BIANCIARDI~~
ALBO prot. n. 505

un secondo trasportatore 7 il quale, a sua volta, li scarica entro un miscelatore 8, ad esempio del tipo a cilindri rotanti. Al miscelatore 8 fa capo anche, in ingresso, un serbatoio 9 di un prodotto a base bituminosa 10. All'uscita del miscelatore 8 è previsto un terzo trasportatore 11 che scarica l'amalgama od aggregato 12 generato dal miscelatore 8 in una zona di prelievo da parte di macchine operatrici quali ruspe 13. L'amalgama od aggregato 12 viene caricato su appositi autocarri 14 che lo trasportano nel luogo di destinazione finale dove esso verrà stoccato definitivamente in strati successivi sovrapposti mediante spandimento e compressione.

Il luogo di destinazione finale può essere nel terreno, ad esempio una cava dismessa 15 come illustrato in figura 1, o sul terreno, ad esempio per la realizzazione di una collina 16 come illustrato in figura 2. In figura 1, l'amalgama od aggregato 12 viene scaricato dal trasportatore 11 direttamente sul fondo della cava dismessa 15 dove le ruspe 13 provvedono a spanderla uniformemente sul fondo della cava 15 stessa. In figura 2, invece, il trasportatore 11 scarica l'amalgama od aggregato 12 su appositi autocarri 14 che la trasportano e la scaricano direttamente sulla collina 16 dove le ruspe 13 provvedono a spanderla uniformemente.

Indipendentemente dal luogo di destinazione, l'amal-

Ing. ~~ALBO~~ BRANCIARDI
ALBO prot. n. 505

Geom. ~~ALBO~~ PEDERZINI
ALBO prot. n. 177

gama od aggregato 12 viene quindi compresso ad opera di un rullo compressore 17 di adeguato peso.

In figura 3 è infine illustrata la fase, opportuna ma non indispensabile, di copertura dello strato compattato di amalgama od aggregato 12 con un prodotto a base bituminosa caldo ad opera di una apposita autobotte 18.

I vantaggi ottenibili attuando questo metodo sono numerosi, tra cui l'eliminazione di tutte le opere necessarie per la protezione delle acque superficiali e delle falde idriche dall'inquinamento, l'eliminazione delle opere per il drenaggio e la captazione del percolato, l'eliminazione della formazione del biogas, l'eliminazione della proliferazione di ratti, insetti, animali randagi, uccelli ecc. e l'eliminazione di odori sgradevoli. Tutto ciò è reso possibile dal fatto che i pezzi di rifiuti vengono tutti rivestiti od avvolti dal prodotto a base bituminosa, che forma così una capsula attorno a ciascuno di essi. In tal modo ciascun pezzo è a contatto solamente col prodotto a base bituminosa, che non reagisce, e non con aria od acqua o simili agenti esterni, che, al contrario, reagirebbero. Lo stesso prodotto a base bituminosa oltre ad essere impermeabile presenta anche una notevole resistenza nel tempo ed agli agenti di qualsiasi tipo, in particolare quelli atmosferici come si può ben vedere osservando le strade asfaltate. Ciò significa, quin-

~~Ing. Paolo BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505~~

~~C. Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177~~

di, che il prodotto a base bituminosa che costituisce l'avvolgimento o rivestimento o capsula di contenimento per i pezzi di rifiuti, impedisce nel tempo ai rifiuti stessi di venire a contatto con un qualsiasi agente reattivo quale acqua meteorica od aria.

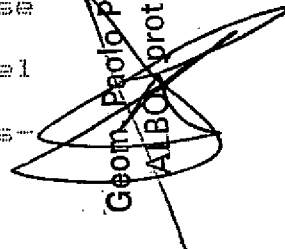
Un ulteriore vantaggio del presente trovato consiste nella possibilità di recuperare totalmente l'area interessata dai rifiuti così trattati e per qualsiasi tipo di intervento. E' infatti sufficiente riportare della terra per ricoprirli adeguatamente e ripristinare il manto organico di superficie ed i sistemi di drenaggio e di irrigazione. La massa di rifiuti così trattati si comporta infatti come un unico corpo monolitico completamente impermeabile ed inerte.

Il trovato così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo. Inoltre, tutti i dettagli possono essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti.

ING. ENZO BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505



Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO prot. n. 177



RIVENDICAZIONI

1. Metodo per rendere inerti i rifiuti solidi e per il loro successivo stoccaggio definitivo, **caratterizzato dal fatto** di prevedere almeno le seguenti fasi operative successive:

- riduzione e/o composizione dei rifiuti in modo da renderli atti ad essere investiti e conseguentemente avvolti da sostanze destinate a formare sugli stessi un rivestimento,
- miscelazione dei rifiuti così predisposti con un prodotto o sostanza a base bituminosa, fluido o reso fluido, atta a realizzare un amalgama o aggregato in cui detti rifiuti così predisposti risultino protetti da uno strato di detto prodotto o sostanza a base bituminosa e risultino almeno isolati dall'ambiente esterno,
- collocazione e/o spandimento del detto amalgama o aggregato sul terreno o nel terreno per il suo stoccaggio definitivo.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di riduzione e/o composizione consiste nella frantumazione dei rifiuti atta a ridurre gli stessi in pezzi e ad omogeneizzarne sostanzialmente la pezzatura o granulometria.

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di miscelazione è atta a realiz-

Ing. E. BIANCIARDI
A.E.B.O. - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
A.E.B.O. - prot. n. 177

zare un amalgama o aggregato in cui i singoli pezzi o gruppi di essi risultano completamente avvolti o rivestiti da uno strato di detto prodotto a base bituminosa tale da isolarli almeno completamente dall'ambiente esterno.

4. Metodo secondo la rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di miscelazione è atta a realizzare un amalgama o aggregato in cui i singoli pezzi o gruppi di essi risultano completamente avvolti o rivestiti da uno strato di detto prodotto a base bituminosa tale da isolarli completamente sia tra di loro, sia dall'ambiente esterno.

5. Metodo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che detta fase di collocamento e/o spandimento di detto amalgama o aggregato è seguita da una fase di stoccaggio definitivo di detto amalgama o aggregato in strati successivi e sovrapposti.

6. Metodo secondo la rivendicazione 5, **caratterizzato dal fatto** di prevedere una fase di compattazione del o degli strati ottenuti nella fase di collocazione e/o spandimento di detto amalgama o aggregato atta a costipare il detto strato così da costringere il detto prodotto a base bituminosa a ricoprire ulteriormente i pezzi singoli o gruppi di pezzi di rifiuti al fine di ulteriormente impermeabilizzarli sia tra di loro, sia nei confronti dell'ambiente esterno e così da indurre la solidificazio-

~~Ingeg. Paolo BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505~~

~~Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177~~

ne di detto prodotto a base bituminosa consentendo un migliore indurimento di detto amalgama od aggregato.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto** che la fase di compattazione è seguita da una fase di copertura di ciascun singolo strato compattato mediante applicazione superficiale di un getto caldo di prodotti a base bituminosa per favorirne una ulteriore impermeabilizzazione.

8. Metodo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che ai rifiuti solidi ridotti e/o composti viene miscelata una quantità di prodotto a base bituminosa pari al 4%-10% del peso dei rifiuti solidi ridotti e/o composti.

9. Metodo secondo la rivendicazione 5, **caratterizzato dal fatto** che ciascuno strato di detto amalgama o aggregato ha una altezza massima di 30-50 cm.

10. Metodo secondo la rivendicazione 7, **caratterizzato dal fatto** che ciascuno singolo strato compattato viene ricoperto applicandovi superficialmente un getto di prodotti a base bituminosa a caldo in una quantità di 1-2 Kg/mq.

11. Metodo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto** che la detta fase di miscelazione viene eseguita a freddo o a caldo in funzione del tipo di prodotto bituminoso e del tipo di rifiuto da rendere inerte e del

ING. ~~ESIO~~ BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505

Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 177

suo grado di umidità intrinseca.

12. Metodo secondo la rivendicazione 6, **caratterizzato dal fatto** che, nel caso in cui venga utilizzato un prodotto a base bituminosa contenente acqua, la fase di compattazione è atta, altresì, a provocare la fuoriuscita dal detto amalgama od aggregato dell'acqua facente parte del detto prodotto a base bituminosa.

13. Impianto per l'attuazione del metodo secondo le rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto** di comprendere, almeno, dei mezzi (4) atti a ridurre e/o comporre i rifiuti solidi (2) in modo tale da renderli idonei ad essere investiti e conseguentemente avvolti da sostanze in grado di formare sugli stessi un rivestimento, dei mezzi miscelatori (8) atti a miscelare i rifiuti solidi (6) così predisposti con un prodotto o sostanza a base bituminosa (10), fluido o reso fluido, atta a realizzare un amalgama o aggregato (12) in cui detti rifiuti (6) così predisposti risultino protetti da uno strato di detto prodotto o sostanza a base bituminosa (10) e risultino isolati dall'ambiente esterno.

14. Impianto secondo la rivendicazione 13, **caratterizzato dal fatto** di comprendere, altresì, mezzi dispersori (13) atti a spargere e/o spandere uniformemente il detto amalgama od aggregato (12) nel terreno o sul terreno per il suo stoccaggio definitivo in strati successivi sovrappo-

Ing. ~~Luigi~~ BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505

Geom. ~~Luigi~~ PEDERZINI
ALBO prot. n. 177

sti, mezzi compressori (17) atti a comprimere e compattare uniformemente ed a solidificare il detto strato di amalgama od aggregato (12) in modo che i singoli pezzi di rifiuti (6) o gruppi di essi siano ulteriormente ricoperti con detto prodotto a base bituminosa (10) ed in modo che siano completamente isolati ed impermeabilizzati nei confronti dell'ambiente esterno, e mezzi distributori (18) atti a ricoprire il detto strato compattato con un prodotto caldo a base bituminosa tale da impermeabilizzarlo ulteriormente.

15. Impianto secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi (4) atti a ridurre e/o comporre i rifiuti solidi (2) sono mezzi frantumatori.

16. Metodo secondo le rivendicazioni da 1 ad 12 ed impianto secondo le rivendicazioni da 13 a 15 e secondo quanto descritto ed illustrato con riferimento alle figure degli uniti disegni e per gli accennati scopi.

Bologna, 12.11.1993

In fede

I Mandatari

~~Ing. Paolo PEDERZINI~~

~~ALBO Prot. - N. 177~~

Ing. Ezio BIANCIARDI

ALBO Prot. - N. 505



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

B093A000459

Ing. Ezio PIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505
Geom. Paolo PEDERZINI
ALBO - prot. n. 777

FIG 1

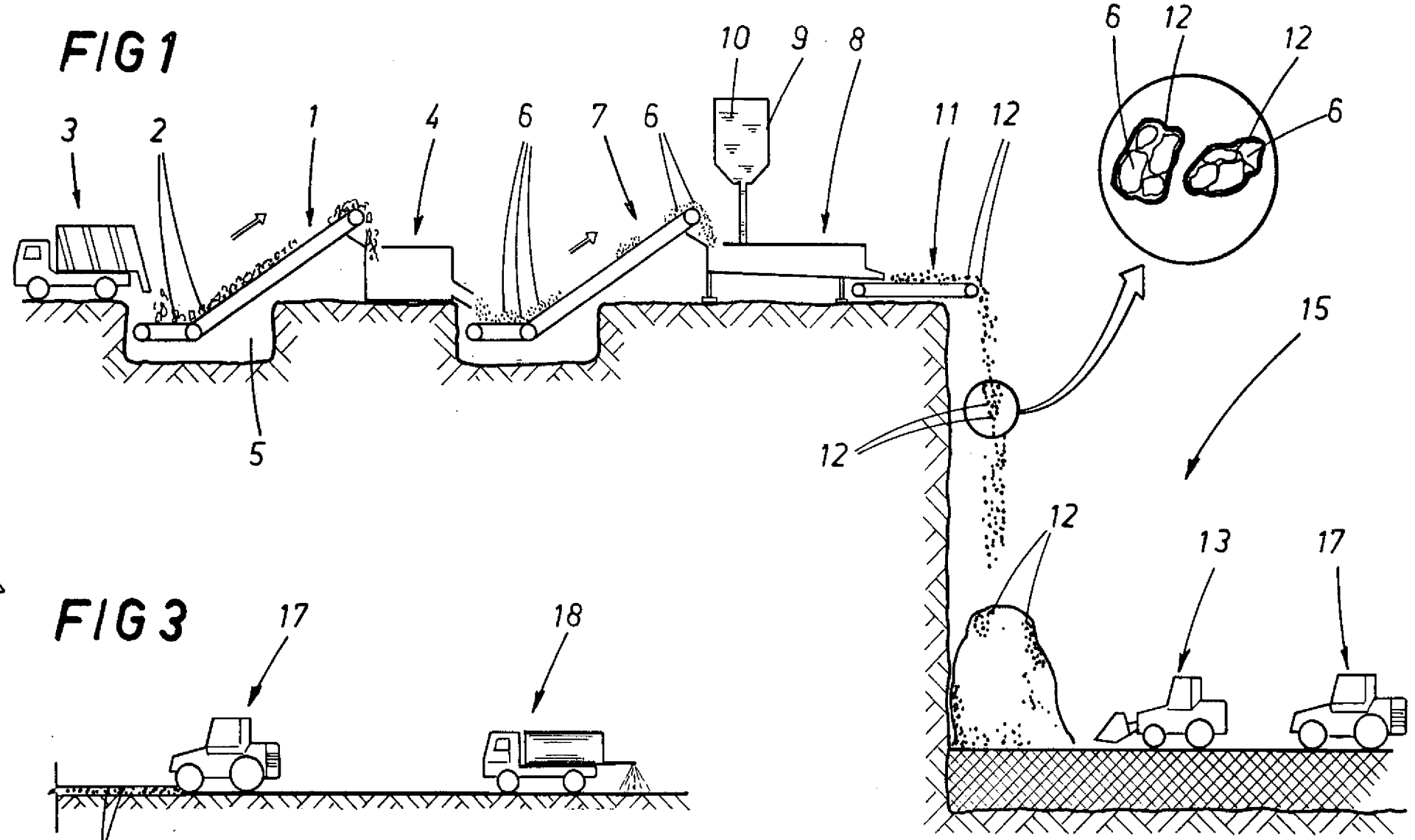
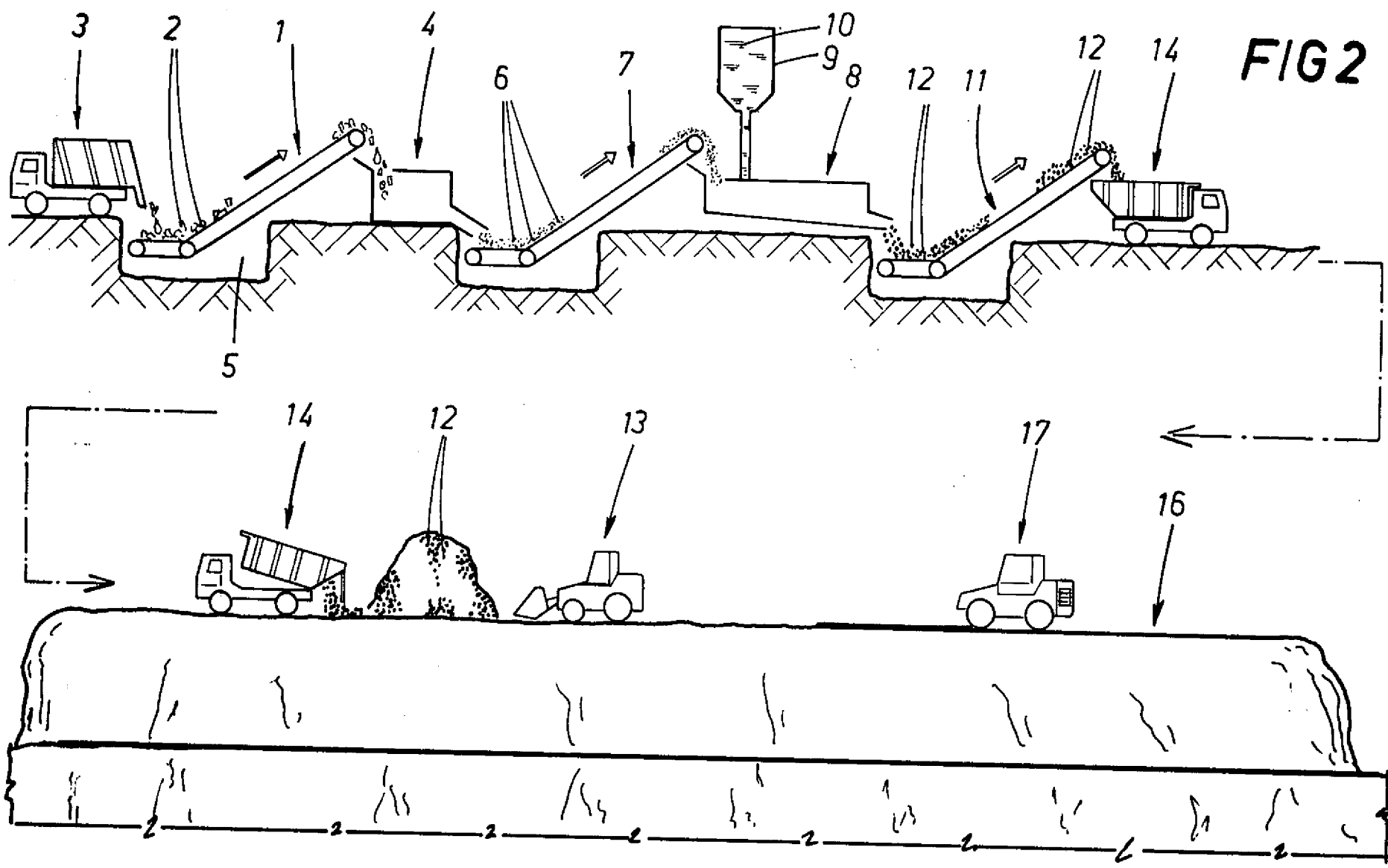


FIG 3



UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
COMMERCIO E ARTIGIANATO
DI BOLOGNA
UFFICIO BREVETTI
IL FUNZIONARIO

FIG 2



Ing. ~~Edoardo~~ BIANCHI
 ALBO prot. n. 508
 Geom. ~~Enrico~~ FEDERZINI
 ALBO - prot. n. 177

B093A 000459

UFFICIO PROVINCIALE INDUSTRIA
 COMMERCIO E ARTIGIANATO
 DI BOLOGNA
 UFFICIO BREVETTI
 IL FUNZIONARIO