



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900401617
Data Deposito	10/11/1994
Data Pubblicazione	10/05/1996

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	02	C		

Titolo

USO DEI FANGHI DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DELL'INDUSTRIA CARTARIA
COME COPERTURA GIORNALIERA PER DISCARICHE DI RIFIUTI SOLIDI URBANI

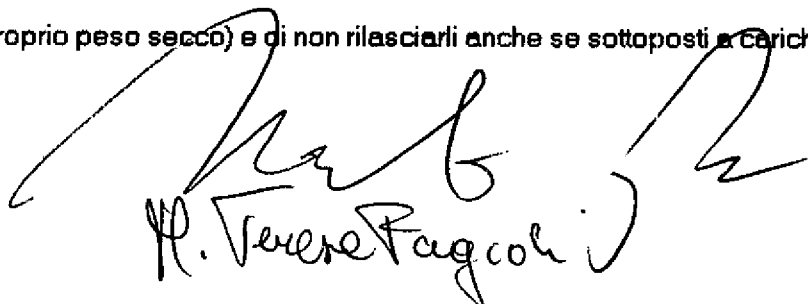
DESCRIZIONE DEL TROVATO

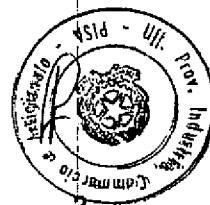
Il trovato è un uso nuovo, economicamente vantaggioso e tecnicamente realizzabile, di un materiale di scarto dell'industria cartaria (Fango palabile proveniente da depurazione delle acque utilizzate nelle cartiere); il nuovo uso è quello di materiale per la realizzazione delle coperture giornaliere (obbligatorie ai sensi del DPR 10.09.1982, n.915 - *"Attuazione delle direttive (CEE) n. 75/442 relativa ai rifiuti n.76/403 relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrieni e n. 78/319 relativa ai rifiuti tossici e nocivi Art. 4 e della deliberazione 27.07.1984 del Comitato Interministeriale, di cui all'Art.5 del DPR 10.09.1982, n. 915 - "Disposizioni per la pratica applicazione dell'articolo 4 del DPR 10.09.1982, n.915 concernente lo smaltimento dei rifiuti"* par.4.2.2 punto f), isolanti, impermeabili e protettivi di rifiuti solidi urbani, in discariche di medesimi.

La conduzione di discariche di rifiuti solidi urbani comporta una complessa serie di operazioni tecniche il cui principio informatore è però pressochè unico: isolare visivamente olfattivamente ed idraulicamente, quanto prima e quanto meglio possibile la massa di rifiuti dall'ambiente circostante, riducendo ed, ove possibile, eliminando ogni emissione solida, liquida e gassosa in grado di inquinare suolo, acqua ed aria.

Per fare ciò, pressochè nella totalità dei casi, si utilizza un materiale naturale poco costoso e piuttosto abbondante: l'argilla o, più precisamente, terreni costituiti prevalentemente da minerali argillosi. I materiali argillosi ben rispondono alle caratteristiche di isolamento richieste principalmente per due ordini di motivi:

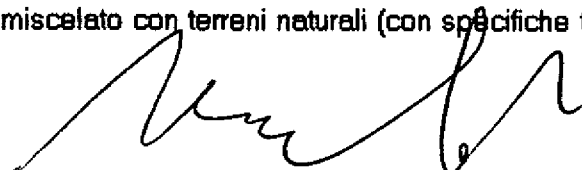
- hanno coefficiente di conducibilità idraulica (comunemente noto come "permeabilità") molto basso, dell'ordine di 10^{-7} - 10^{-9} cm/sec
- hanno la capacità di assorbire grandi quantità di fluidi (fino ad alcune decine di volte il proprio peso secco) e di non rilasciarli anche se sottoposti a carichi notevoli.


P. Terese Fagocci



D'altro canto, le argille mostrano dei problemi difficilmente superabili: se sottoposte alla pioggia esse le assorbono fino a trasformarsi in una massa fluida viscosa, e la loro elevata stabilità chimica nel tempo (anche nei tempi geologici) fa sì che esse inibiscano buona parte dei fenomeni di biodegradazione di fluidi organici tossici che le abbiano saturate. Un ulteriore problema nell'uso delle argille in discariche di rifiuti solidi urbani, per quanto riguarda la realizzazione delle coperture giornaliere, deriva dal fatto che non tutti i siti di discarica si trovano in zone naturalmente ricche di argille, per cui è spesso necessario servirsi di cave distanti sino ad alcune decine di chilometri e prevedere ed organizzare lo stoccaggio temporaneo della copertura giornaliera (infrastrato), con costi aggiuntivi tutt'altro che trascurabili nei bilanci dell'attività.

Nell'espletamento delle loro attività professionali di geologi, gli inventori si sono imbattuti in un materiale che, alla luce delle prove idrauliche e geomeccaniche nonché delle analisi chimiche da essi eseguite, presenta caratteristiche pressoché ideali per la realizzazione delle coperture giornaliere (infrastrato) per discariche di R.S.U. ancorché a tutt'oggi tale materiale sia considerato pressoché universalmente un rifiuto. Tale materiale non è mai stato impiegato per lo scopo specifico proposto, benché sia spesso stato conferito in discariche dove però è stato semplicemente smaltito, senza porre attenzione alle sue caratteristiche e senza quindi trarne alcun vantaggio. L'uso proposto, inoltre, non compare tra quelli già rubricati nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 5 settembre 1994 "Attuazione degli articoli 2 e 5 del Decreto-Legge 8 Luglio 1994 n. 438, recante disposizioni in materia di riutilizzo dei residui derivanti da cicli di produzione o di consumo in un processo produttivo o in un processo di combustione, nonché in materia di smaltimento dei rifiuti". Risulta in detto decreto, infatti, un uso potenziale del fango di cartiera in discarica solo per coperture finali e comunque sempre miscelato con terreni naturali (con specifiche tecniche evidentemente mutate


Teresa Fagioli



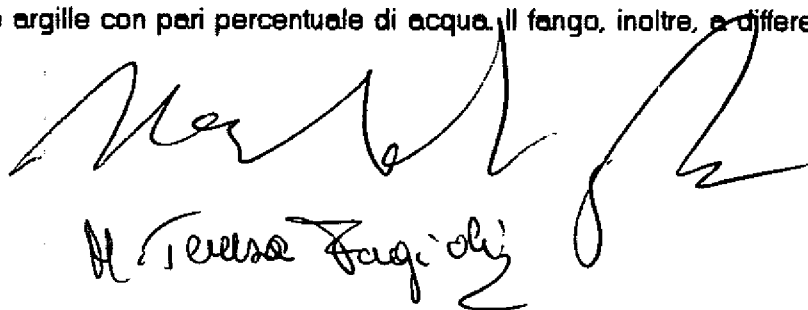
dalla precedente legislazione e deliberazioni in materia della Regione Toscana); non si fa menzione dell'uso tal quale (non miscelato) per coperture giornaliere, uso che compare invece, con la denominazione di infrastrato, nell'elencazione delle utilizzazioni consentite per fanghi di altra natura

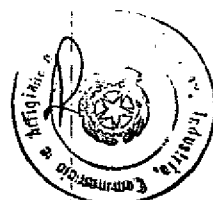
Un materiale, per essere adatto alla copertura giornaliera, o (utilizzando la terminologia del Decreto del Ministero Ambiente del 05.09.1994) infrastrato di discariche di rifiuti urbani, deve:

- avere coefficiente di permeabilità comparabile con quello delle argille;
- essere, come le argille, facilmente spandibile in strati sottili;
- non consentire né favorire la presenza, nidificazione e proliferazione di topi ed insetti;
- essere facilmente compattabile e non presentare un significativo ritorno elastico dopo la compattazione;
- non essere né tossico né nocivo;
- essere disponibile in grande quantità a costi irrisori;
- essere se possibile lentamente biodegradabile.

Il "Fango di cartiera" è una miscela costituita per il 50% - 70% da frammenti di fibre di cellulosa intimamente mescolati con caolino, polvere di carbonato di calcio ed altri minerali inerti utilizzati come caricanti nell'industria cartaria, amidi e leganti organici e/o sintetici, microflocchi di polietilene.

Le caratteristiche meccaniche del fango risultano adatte allo scopo proposto in un campo di umidità compreso tra il 20% e l'80% in peso; in tale campo il fango risulta infatti facilmente palabile, spandibile e compattabile con le macchine operatrici normalmente usate in discarica; i carichi di compattazione sono circa pari alla metà di quelli necessari per le argille con pari percentuale di acqua. Il fango, inoltre, a differenza delle argille,


Giuseppe Fagioli



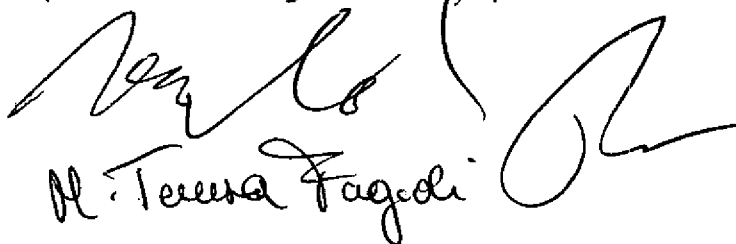
grazie alla sua consistenza fibrosa non raggiunge mai il limite liquido, vale a dire è molto difficilmente dilavabile. Per ciò che concerne il coefficiente di conducibilità idraulica, i valori tipici si situano attorno a 10^{-9} cm/sec e non salgono mai al di sopra dei 10^{-7} cm/sec; è interessante notare che tali valori non risultano influenzati dalla compattazione, vale a dire che non è necessario provvedere alla rullatura della copertura per renderne efficace l'effetto impermeabilizzante.

I fanghi dalle analisi effettuate non sono mai risultati tossici e/o nocivi ai sensi della legislazione vigente. Non si sono mai presentati problemi di infestazione di ratti, topi o insetti né negli stoccaggi presso i produttori né nei siti di smaltimento. Non si è rilevata la presenza, neppure a livello di tracce di composti tossici o nocivi nelle acque di falda poste idrogeologicamente a valle di siti di smaltimento di fanghi con "anzianità" comprese tra alcuni anni ed alcuni decenni, ancorchè i siti di smaltimento si trovassero in terreni ad elevata permeabilità ed, in alcuni casi, direttamente in falda.

Un non trascurabile vantaggio dell'uso del fango di cartiera come infrastrato in discariche di R.S.U. deriva dalla biodegradabilità lenta della cellulosa e dei leganti organici presenti nel fango stesso: l'infrastrato, una volta coperto dai successivi strati di R.S.U. è in grado di assorbirne e trattenerne i percolati ma, a differenza di quanto avviene con le argille, la massa risultante subisce nel suo complesso un processo di biodegradazione lenta e di mineralizzazione, con lento rilascio di umidità che contribuisce ad evitare il fenomeno della mummificazione dei rifiuti.

Allo stato attuale dell'arte dell'industria cartaria i fanghi di depurazione delle acque costituiscono solo un costo aggiuntivo per lo smaltimento, non riuscendo a tutt'oggi gli usi come materia prima seconda, ad assorbirne che una percentuale ridotta.

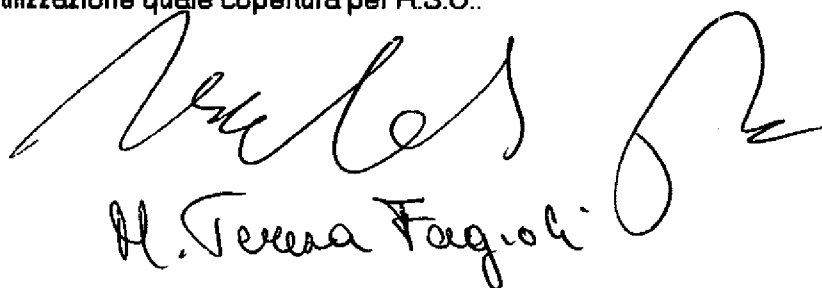
L'uso del fango come materiale di infrastrato (copertura giornaliera) per discariche R.S.U. comporta, come accorgimenti tecnici specifici necessari alla messa in opera.

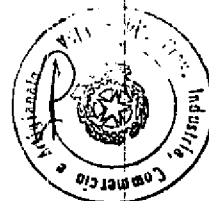

M. Teresa Fagodi



soltanto una accurata programmazione del trasporto del fango stesso dagli stoccaggi sistematicamente presenti sul luogo di produzione del medesimo ai siti di discarica in un orario prossimo a quello di fine di messa in posto degli R.S.U. onde evitare un secondo stoccaggio ed una rimovimentazione e poter procedere alla messa in posto del fango-copertura usando gli stessi mezzi utilizzati per il trasporto. Il fango scaricato al di sopra dello strato di R.S.U. già compattato dovrà venir quindi sperso in strati di spessore variabile, in funzione del grado di disomogeneità superficiale dei rifiuti, da una ad alcune decine di centimetri e quindi eventualmente compattato esattamente con le stesse modalità utilizzate per le coperture giornaliere effettuate con materiali argillosi.

Può risultare utile, per differenti ragioni (riduzione di emissioni maleodoranti dalla massa dei rifiuti, minimizzazione di rischi di infestazione di larve, parassiti e batteri patogeni, esaltazione delle caratteristiche di non dilavabilità, ulteriore riduzione dei carichi necessari alla compattazione, minimizzazione dei rischi di autocombustione dei rifiuti, accelerazione dei processi di mineralizzazione dei rifiuti, ecc), aggiungere il fango con prodotti specifici per ciascuno scopo (reattivi specifici per gas maleodoranti, insetticidi per la disinfezione, flocculanti per favorire la compattazione ed evitare la dilavabilità, inibitori di combustione contro i rischi di incendio, nutrienti specifici per batteri anaerobici di mineralizzazione ecc.). La miscelazione degli additivi potrà avvenire senza aggravio di costi, nel caso di additivi solidi ed a bassissima solubilità in acqua, per dispersione in acqua, nelle vasche di sedimentazione a monte delle filtropresse o presse a nastro che provvedono a disidratare il fango stesso per renderlo palabile; nel caso di additivi liquidi, per aspersione, spruzzatura, imbibizione o saturazione dopo il processo di disidratazione per decantazione e/o filtrazione e/o filtropressatura e prima della sua utilizzazione quale copertura per R.S.U..

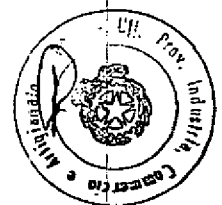

H. Teresa Fagnoli



Ad esempio, un additivo adatto a minimizzare le esalazioni maleodoranti che comunemente si sviluppano, particolarmente nei periodi caldi, dagli R.S.U. può proficuamente e molto economicamente essere del carbonato di calcio in polvere finissima (con granulometria inferiore al micron e quindi elevatissima superficie specifica) che, in ambiente umido, è in grado di combinarsi efficacemente con gas acidi composti di zolfo per dare gesso ed acqua; essendo la maggior parte della componente maleodorante del biogas costituita da acido solfidrico, questo si combinerà con il carbonato prima che il biogas stesso riesca ad attraversare la copertura giornaliera (infrastrato).

Un materiale particolarmente adatto allo scopo summenzionato, per composizione chimica e granulometrica (elevatissima percentuale di carbonato di calcio, granulometria media prossima al micron), può essere il fango di depurazione delle acque derivanti da attività di lavorazione del marmo comunemente noto come "marmetta" o "marmettola".

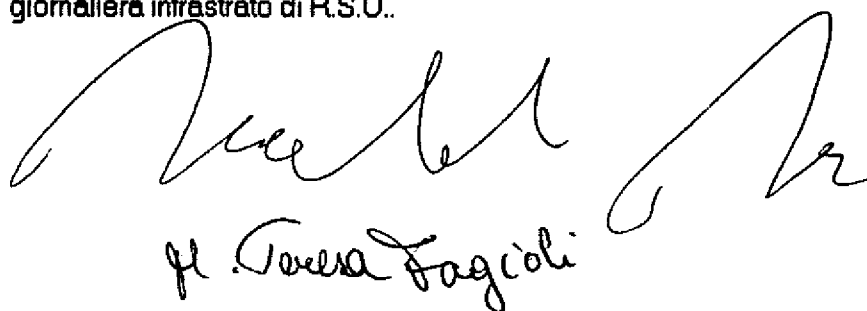

H. Teresa Fagiolini



RIVENDICAZIONI

Gli inventori rivendicano quale oggetto della presente domanda di brevetto per invenzione industriale:

1. L'uso del "Fango di cartiera" (fango proveniente da depuratori delle acque reflue dell'industria cartaria, con caratteristiche tali da essere definito dalla vigente legislazione rifiuto non tossico e nocivo, la cui parte non acquosa è costituita da una prevalenza di frammenti sub-micrometrici di fibra cellulosica, caricanti inerti e leganti organici e sintetici) quale materiale per copertura ed isolamento giornaliero (infrastrato) di rifiuti smaltiti in discariche di I categoria per rifiuti solidi urbani.
2. L'utilizzo del "Fango di cartiera" anche additivato come copertura ed isolamento giornaliero (infrastrato) di rifiuti smaltiti in discariche di I categoria per rifiuti solidi urbani.
3. L'organizzazione del trasporto del fango, additivato o meno, mirata a far raggiungere a questo la sua destinazione in un tempo corrispondente al termine della messa in posto giornaliera dei rifiuti solidi urbani evitando quindi un secondo stoccaggio e rimovimentazione.
4. Le modalità di additivazione con solidi insolubili e/o a bassissima solubilità in acqua per dispersione dei medesimi nelle vasche di stoccaggio e sedimentazione in cui il fango si trova ancora come dispersione acquosa, prima della sua concentrazione mediante azione di flocculazione, filtratura e filtopressatura.
5. Le modalità di additivazione, con additivi liquidi e/o idrosolubili, per aspersione, spruzzatura, imbibizione o saturazione, dopo che il fango è stato già ridotto in condizioni fisiche di palabilità e prima della sua messa in posto come copertura giornaliera infrastrato di R.S.U..


P. Teresa Faggioli

