LOCAL GoGREEN

TERMOVALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI

Co-funded by
the European Union

INFORMAZIONI SUL PROGETTO LOCAL GoGREEN

Processo di transizione verso l'energia pulita in 6 piccoli comuni europei

8 partner di 7 Paesi europei guidano il rafforzamento delle capacità, il processo decisionale partecipativo e le azioni di collaborazione per la progettazione e l'attuazione di piani integrati per il clima e l'energia.

Obiettivi:

- Fornire **assistenza tecnica** ai piloti locali in un quadro transnazionale comparabile.
- Migliorare **le sinergie tra le parti interessate pubbliche e private** nell'attuazione delle ICEP
- **Facilitare l'impiego di investimenti mirati** forniti dai Fondi europei per migliorare la pianificazione dell'ICEP**.**
- Replicare e diffondere le misure integrate per la CET attraverso la **cooperazione municipale transnazionale.**
- Consentire **piani di** decarbonizzazione verdi e circolari e inclusivi **a sostegno dello sviluppo sostenibile.**

300 stakeholder con maggiori competenze nel settore della transizione verso l'energia pulita

90 enti locali e regionali si sono impegnati ad accelerare l'attuazione degli ICEP

5GWh/anno di produzione di energia rinnovabile

1.600 tCO_2/anno di riduzione di CO_2 nel periodo di 3 anni e 4.500 tCO_2/anno nel periodo di 5 anni dopo il progetto.

2,94 GWh/anno di risparmio energetico nel periodo di 3 anni e 8,4 GWh/anno nel periodo di 5 anni dopo il progetto

Co-funded by the European Union

AGENDA

Parte 2: **termovalorizzazione dei rifiuti**

- Importanza della termovalorizzazione nella transizione verso l'energia pulita
  - Quadri politici e normativi
  - Panoramica delle tecnologie di termovalorizzazione dei rifiuti
  - Sistemi di termovalorizzazione: vantaggi e sfide
  - Impatto ambientale della termovalorizzazione
  - Utilizzi dei rifiuti organici provenienti dalle aree urbane

- Bonifica delle discariche e cattura del metano
  - Tecniche di bonifica delle discariche
  - Processo di cattura del metano e sua applicazione per la generazione di elettricità

Obiettivi di apprendimento della formazione

Dopo questa formazione sarete in grado di:

- ➔ Comprendere le principali modalità di produzione di energia dai rifiuti urbani e organici.
- ➔ Avere una visione d'insieme delle principali normative che regolano il settore della termovalorizzazione dei rifiuti
- ➔ Comprendere gli impatti ambientali legati alla produzione di energia dai rifiuti.
- ➔ Avere una panoramica delle tecnologie di cattura del metano dalle discariche

LOCAL GoGREEN

IMPORTANZA DELLA TERMOVALORIZZAZIONE NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA PULITA

Co-funded by
the European Union

TERMOVALORIZZAZIONE E TRANSIZIONE ENERGETICA PULITA

Integrazione nei sistemi energetici

- La termovalorizzazione fornisce energia da rifiuti non riciclabili, contribuendo a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili.

Riduzione delle emissioni di gas serra

- La termovalorizzazione riduce le emissioni di metano dalle discariche e compensa l'uso di combustibili fossili.

Efficienza delle risorse

- La termovalorizzazione sostiene un'economia circolare recuperando energia dai materiali di scarto.

Ruolo complementare

- La termovalorizzazione agisce come tecnologia ponte, fornendo energia stabile mentre si sviluppano le fonti rinnovabili.

Supporto alla gestione dei rifiuti

- La termovalorizzazione aiuta a gestire i rifiuti non riciclabili, allineandosi agli obiettivi di sostenibilità e circolarità della transizione.

Politiche e normative pertinenti a sostegno della termovalorizzazione

Politica	Connessione
Direttiva quadro sui rifiuti	Stabilisce il quadro giuridico per la gestione dei rifiuti nell'UE, ponendo l'accento sulla riduzione dei rifiuti, sul riciclo e sulla gestione sostenibile delle risorse. A sostegno di questi obiettivi, la direttiva svolge anche un ruolo cruciale nella promozione delle iniziative di termovalorizzazione.
Direttiva UE sulle discariche	Mira a ridurre l'impatto ambientale dello smaltimento dei rifiuti. Parallelamente agli sforzi per la riduzione dei rifiuti, la direttiva sostiene le iniziative di termovalorizzazione come strategia chiave per sottrarre i rifiuti alle discariche.
Piano d'azione per l'economia circolare	Si concentra sulla riduzione dei rifiuti e sulla promozione dell'efficienza delle risorse. Parallelamente alla promozione del riciclo e del riutilizzo, il piano sostiene la termovalorizzazione come approccio complementare alla gestione dei rifiuti non riciclabili.

POLITICHE E NORMATIVE PERTINENTI A SOSTEGNO DELLA TERMOVALORIZZAZIONE

Politica	Connessione
Direttiva sulle energie rinnovabili (RED II)	Stabilisce obiettivi ambiziosi per l'utilizzo di energia rinnovabile in tutti gli Stati membri. Parallelamente all'espansione dell'energia eolica, solare e di altre fonti rinnovabili, la direttiva sostiene la termovalorizzazione come componente chiave del mix di energie rinnovabili. Rafforza inoltre il ruolo della termovalorizzazione nel raggiungimento degli obiettivi climatici ed energetici dell'UE, riducendo al contempo la dipendenza dai combustibili
Offerta verde dell'UE	Definisce un'agenda completa per l'azione sul clima e la protezione dell'ambiente. Parallelamente alle iniziative per ridurre le emissioni e migliorare l'efficienza energetica, il Green Deal sostiene la termovalorizzazione come strategia vitale per la gestione dei rifiuti residui. Inoltre, contribuisce al recupero delle risorse, riduce la dipendenza dalle discariche e aiuta a raggiungere gli ambiziosi obiettivi dell'UE in materia di
Sistema di scambio di emissioni dell'UE (ETS)	Stabilisce un quadro di cap-and-trade per incentivare la riduzione delle emissioni. Parallelamente alla limitazione delle emissioni di carbonio, il sistema ETS sostiene la termovalorizzazione riconoscendola come mezzo per ridurre le emissioni di metano legate alle discariche e recuperare energia dai rifiuti.

Panoramica delle tecnologie di termovalorizzazione dei rifiuti

Tecnologia	Descrizione
Incenerimento	Bruciare rifiuti ad alte temperature per generare energia.
Gassificazione	Converte i rifiuti in syngas attraverso un processo ad alta temperatura.
Pirolisi	Decompone i rifiuti organici in assenza di ossigeno.
Digestione anaerobica	Decompone i rifiuti organici in un ambiente privo di ossigeno.
Recupero dei gas di discarica	Cattura il metano proveniente dalla decomposizione dei rifiuti nelle discariche.
Gassificazione ad arco di plasma	Utilizza il plasma ad alta energia per convertire i rifiuti in syngas.
Combustibile derivato dai rifiuti (CDR)	Trasforma i rifiuti in pellet per la combustione.
Carbonizzazione idrotermale	Converte i rifiuti umidi in idrochar ricco di carbonio.

VANTAGGI E SFIDE

Tecnologia	Vantaggi	Sfide
Incenerimento	Riduce il volume dei rifiuti e genera elettricità.	Controllo delle emissioni, smaltimento delle ceneri.
Gassificazione	Produce syngas per l'energia, riduce l'uso delle discariche.	Tecnologia complessa, alto costo di capitale.
Pirolisi	Produce bio-olio, bio-char e syngas.	Richiede un pretrattamento, richiede un elevato consumo energetico.
Digestione anaerobica	Produce biogas, riduce i rifiuti organici.	Limitato ai rifiuti organici, richiede la gestione del digestato.
Recupero dei gas di discarica	Utilizza il metano come energia, riducendo i gas serra.	A seconda delle condizioni della discarica, potenziale fuoriuscita di gas.
Gassificazione ad arco di plasma	Elevato rendimento energetico, riduce i rifiuti pericolosi.	Costi operativi estremamente elevati.
Combustibile derivato dai rifiuti (CDR)	Uso efficiente dei rifiuti non riciclabili.	Richiede una selezione, potenziali emissioni durante la combustione.
Carbonizzazione idrotermale	Produce biochar, riduce il contenuto di acqua nei rifiuti.	Tecnologia emergente, ancora in fase di sviluppo.

LOCAL GoGREEN

IMPATTO AMBIENTALE DELLA TERMOVALORIZZAZIONE

Co-funded by
the European Union

Impatto ambientale della conversione (1/2)

La termovalorizzazione può contribuire a un settore energetico più sostenibile, ma è fondamentale un'attenta considerazione delle tecnologie specifiche e dei loro compromessi ambientali.

Riduzione delle emissioni di gas serra:	Le tecnologie di termovalorizzazione comportano in genere minori emissioni di gas serra rispetto ai combustibili fossili, rendendole un'alternativa più pulita per la produzione di energia.
Emissioni inquinanti:	I sistemi di termovalorizzazione possono emettere diversi inquinanti, tra cui particolato, ossidi di zolfo, ossidi di azoto, cloruro di idrogeno, idrocarburi, monossido di carbonio e oligoelementi come berillio, cadmio, rame e piombo. Queste emissioni possono essere superiori a quelle prodotte dalla combustione tradizionale di combustibili fossili. I risultati dipendono dalla composizione dei rifiuti utilizzati.
Risultati della valutazione del ciclo di vita (LCA):	Gli studi LCA indicano che i sistemi di termovalorizzazione possono avere impatti ambientali sia positivi che negativi. Se da un lato riducono spesso le emissioni di gas serra, dall'altro possono contribuire all'acidificazione e all'eutrofizzazione a causa dell'uso di sostanze chimiche nei rifiuti.

Impatto ambientale della conversione (2/2)

Variabilità tecnologica:	Le diverse tecnologie di termovalorizzazione hanno impatti ambientali diversi. Ad esempio, la digestione anaerobica è considerata più rispettosa dell'ambiente rispetto all'incenerimento o alla pirolisi, che possono produrre più inquinanti e richiedono più energia.
Efficienza energetica e compromessi ambientali:	Gli impianti di termovalorizzazione ad alta efficienza, come quelli che integrano la torrefazione e la gassificazione al plasma, possono migliorare la produzione di energia, ma possono anche avere una maggiore richiesta di energia e impatti ambientali associati.
Conversione dei rifiuti alimentari:	La conversione dei rifiuti alimentari in energia può evitare l'impatto ambientale dei metodi tradizionali di smaltimento dei rifiuti, come la messa in discarica. Tuttavia, l'elevato contenuto di umidità e la composizione variabile dei rifiuti alimentari pongono delle sfide per un recupero energetico efficiente, per cui può essere necessaria una buona pianificazione e un pretrattamento.
Gestione dei rifiuti solidi urbani (RSU):	Una corretta gestione dei rifiuti solidi urbani attraverso le tecnologie di termovalorizzazione può ridurre l'inquinamento ambientale e i rischi per la salute pubblica. La gassificazione è considerata un metodo efficiente ed ecologico per convertire i rifiuti solidi urbani in energia.

LOCAL GoGREEN

UTILIZZI DEI RIFIUTI ORGANICI PROVENIENTI DALLE AREE URBANE

Co-funded by the European Union

Utilizzo di rifiuti organici provenienti da aree comunali (1/2)

I rifiuti organici urbani provenienti dalle aree pubbliche possono essere gestiti e utilizzati in modo efficace attraverso vari metodi. Il compostaggio e la digestione anaerobica sono metodi primari rispettivamente per il riciclaggio e la produzione di energia. L'apprendimento automatico sta migliorando l'efficienza di questi processi, mentre le discariche a bioreattore offrono un'alternativa sostenibile per la stabilizzazione dei rifiuti e il recupero delle risorse. La valorizzazione dei rifiuti organici in prodotti utili supporta ulteriormente un approccio di economia circolare.

Esempi di opzioni di gestione dei rifiuti organici sono:

Il compostaggio come metodo primario:	Il compostaggio è ampiamente riconosciuto come un metodo efficace per trattare i rifiuti organici urbani, sottraendoli alle discariche e producendo prezioso compost per uso agricolo.
Valorizzazione dei rifiuti organici:	I rifiuti organici, ricchi di proteine, minerali e zuccheri, possono essere valorizzati come substrati o materie prime per altri processi, come i mangimi per animali o i prodotti a base biologica.

Utilizzo di rifiuti organici provenienti da aree comunali (2/2)

Digestione anaerobica per la produzione di biogas:	La digestione anaerobica (AD) è un altro metodo comune, che converte i rifiuti organici in biogas, che può essere utilizzato come fonte di energia rinnovabile. Questo metodo è particolarmente importante nel contesto di un'economia circolare e di sistemi energetici decarbonizzati.
L'apprendimento automatico nella gestione dei rifiuti:	I modelli di apprendimento automatico, in particolare le reti neurali artificiali, vengono sempre più applicati per ottimizzare i processi di trattamento e riciclaggio dei rifiuti solidi organici, migliorando l'efficienza e la precisione.
Discariche e bioreattori:	Sebbene le discariche tradizionali siano ancora prevalenti, le discariche a bioreattore stanno emergendo come un'opzione più sostenibile. Queste discariche migliorano la stabilizzazione dei rifiuti attraverso il ricircolo controllato del percolato e dei gas, facilitando il recupero delle risorse e la protezione dell'ambiente.

LOCAL GoGREEN

BONIFICA DELLE DISCARICHE E CATTURA DEL METANO

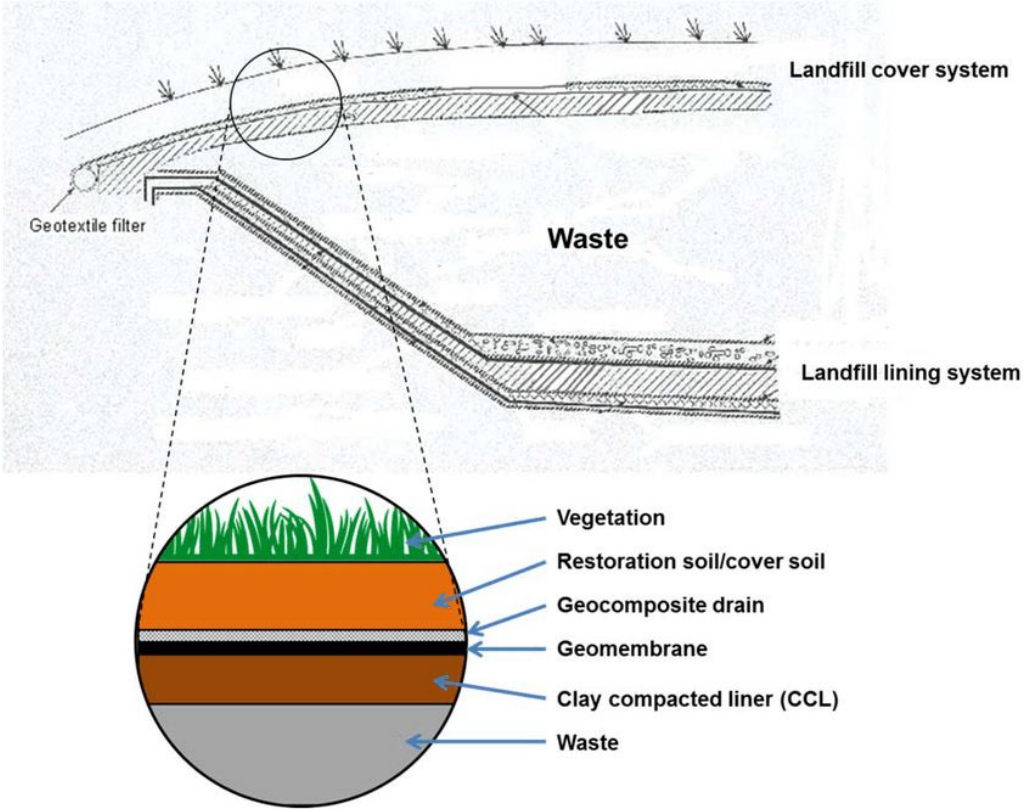
Co-funded by
the European Union

Tecnica: Sistemi di copertura

Descrizione:
Applicazione di una copertura per ridurre le infiltrazioni d'acqua e le emissioni di gas.

Vantaggi:
Riduce il percolato e i gas; previene l'erosione.

Svantaggi:
Richiede manutenzione; non rimuove la contaminazione esistente.



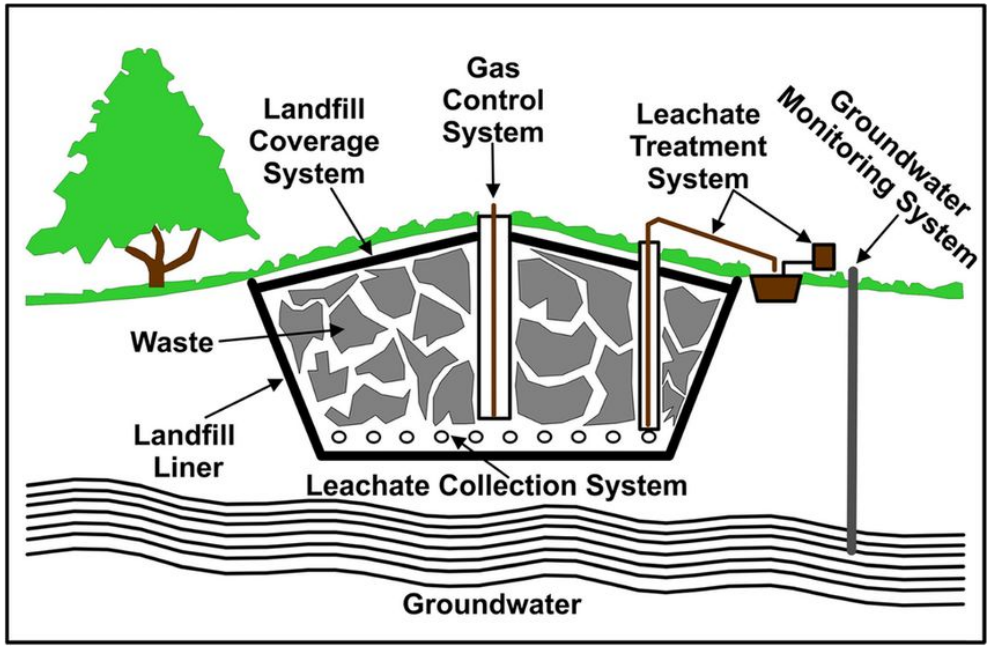
https://www.researchgate.net/figure/Landfill-cover-system-after-Zornberg-and-Christopher-2007_fig1_319101837

Tecnica: Raccolta e trattamento del percolato

Descrizione:
Raccogliere e trattare il percolato per prevenire l'inquinamento delle acque sotterranee.

Vantaggi:
Riduce la contaminazione delle acque sotterranee; può soddisfare gli standard di scarico.

Svantaggi:
Costoso; richiede una manutenzione continua.



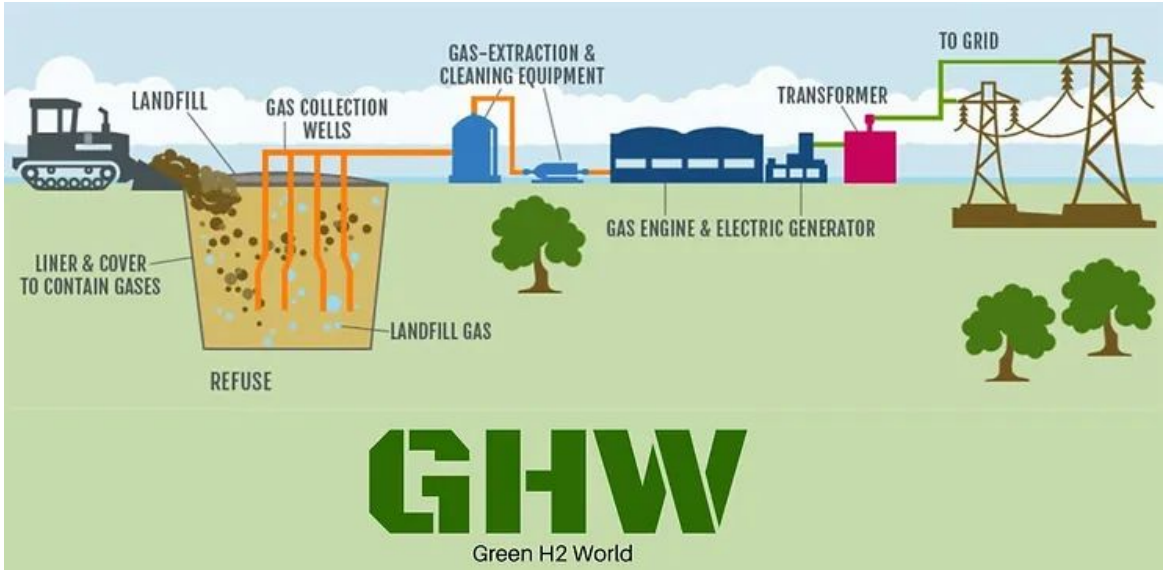
https://www.researchgate.net/figure/Sanitary-landfill-with-leachate-collection-and-treatment-systems-and-systems-for-gas_fig2_372748670

Tecnica: Raccolta e utilizzo del gas

Descrizione:
Catturare e utilizzare o bruciare metano e altri gas.

Vantaggi:
Riduce i gas serra; genera energia.

Svantaggi:
Richiede infrastrutture; l'efficienza varia.



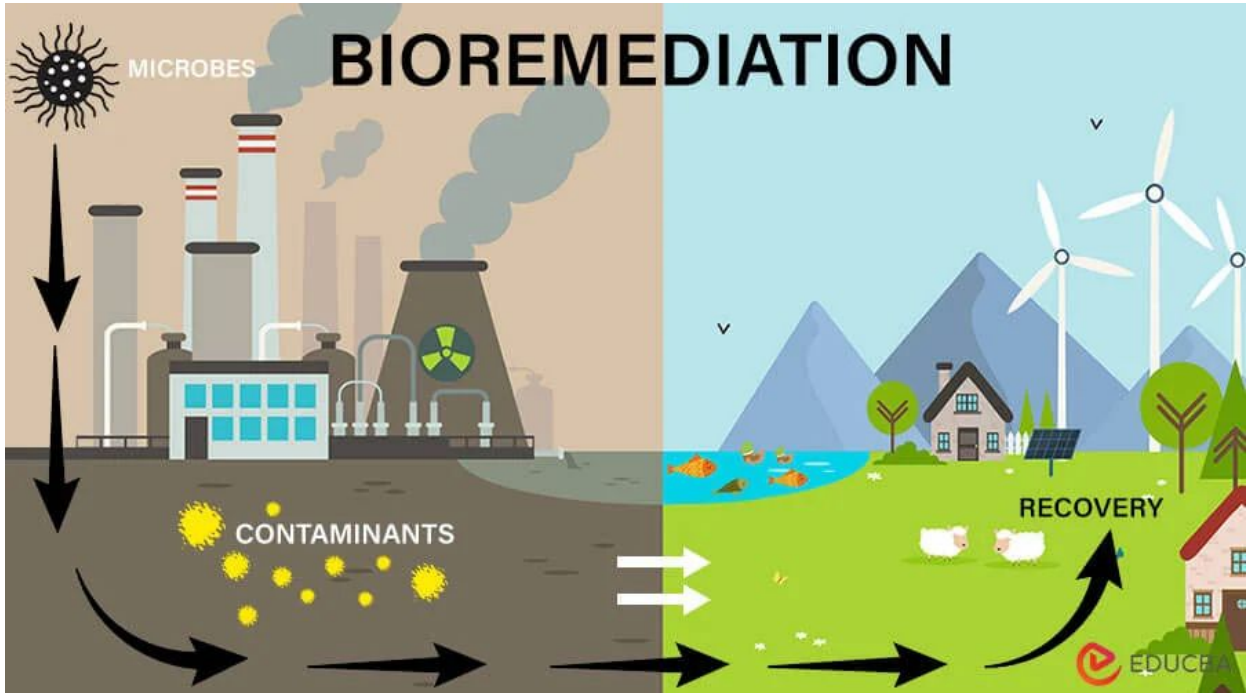
https://www.greenh2world.com/post/methane-capture-technology

Tecnica: Biorisanamento

Descrizione:
Utilizzo di microrganismi per degradare i contaminanti organici.

Vantaggi:
Efficiente dal punto di vista dei costi; riduce i contaminanti.

Svantaggi:
Può essere lento; l'efficacia varia.



https://www.educba.com/what-is-bioremediation/

Tecnica: Scavo e smaltimento fuori sito

Descrizione:
Rimozione e trasporto del contenuto della discarica per il trattamento o lo smaltimento.

Vantaggi:
Rimuove completamente i contaminanti; trattamento controllato.

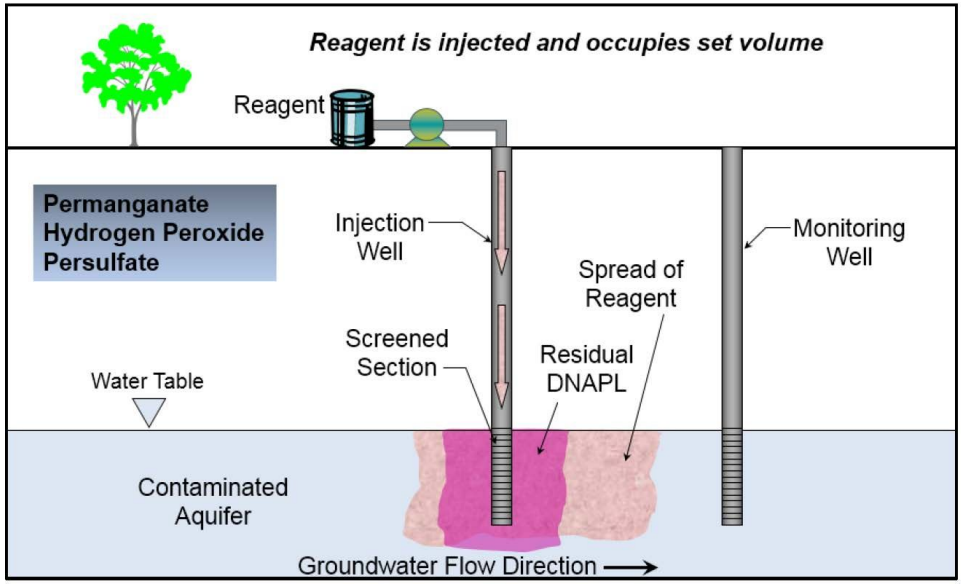
Svantaggi:
Molto costoso; dispendioso; necessita di siti di smaltimento.

TECNICA: OSSIDAZIONE/RIDUZIONE CHIMICA

Descrizione:
Iniettare sostanze chimiche per trattare i contaminanti nella discarica.

Vantaggi:
Efficace per alcuni contaminanti; relativamente veloce.

Svantaggi:
Costo elevato; possibilità di trattamento incompleto.



https://www.frtr.gov/matrix/In-Situ-Chemical-Oxidation/

Processo di cattura del metano

Processo di cattura del metano - un metodo per sfruttare le emissioni di metano dalle discariche e da altri siti di rifiuti per la produzione di energia.

Questi processi si concentrano sulla cattura del metano, un potente gas a effetto serra, e sulla sua conversione in una fonte di energia utilizzabile, riducendo così le emissioni e fornendo un'opzione di energia rinnovabile.

Obiettivo: mitigare il cambiamento climatico riducendo le emissioni di metano e generando elettricità pulita.

Premessa: il metano viene prodotto durante la decomposizione dei rifiuti organici nelle discariche. La cattura e l'utilizzo di questo metano possono evitare il suo rilascio nell'atmosfera e fornire una fonte di energia rinnovabile.

Misure:

- installazione di sistemi di raccolta del gas
- lavorazione e trattamento del metano
- generazione di energia elettrica

Processo di cattura del metano e sua applicazione per la generazione di elettricità

Applicazione per la generazione di energia elettrica:

Vantaggi ambientali: riduce le emissioni di gas serra e sostituisce l'uso di combustibili fossili.

Benefici economici: fornisce una fonte di energia efficace dal punto di vista dei costi e sostiene le economie locali attraverso la creazione di posti di lavoro per l'installazione e la manutenzione dei sistemi di cattura del metano.

Benefici sociali: miglioramento della qualità dell'aria, maggiore sicurezza grazie alla riduzione dei rischi di incendio della discarica, maggiore impegno della comunità negli sforzi di sostenibilità e migliore salute respiratoria per i residenti nelle vicinanze.

GRAZIE!

Website

Linkedin

X (Twitter)

YouTube

Instagram

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.