

## Preparazione della miscela di PermeOx® Ultra e Linee Guida Applicative

PermeOx® Ultra è un prodotto a base di perossido di calcio ingegnerizzato in modo da favorire il lento rilascio di ossigeno molecolare per il potenziamento dei processi di biodegradazione aerobica in falda di molti comuni contaminanti di interesse ambientale. PermeOx Ultra viene generalmente applicato direttamente in uno scavo, mediante Soil Mixing *in situ*, oppure tramite tecniche di iniezione in pressione tipo Direct Push.

PermeOx Ultra è un prodotto in polvere caratterizzato da una bassa solubilità; viene generalmente iniettato in pressione sotto forma di miscela liquida, ma può essere applicato anche come ammendante in scavi, trincee oppure direttamente mescolato con il materiale di riempimento. È disponibile anche il prodotto PermeOx Ultra Granular, che favorisce una maggiore facilità d'uso per le applicazioni in scavo minimizzando la produzione di polveri

Questo documento fornisce indicazioni per la preparazione di miscele di PermeOx Ultra a partire dal prodotto in polvere. Vengono fornite, inoltre, indicazioni relative all'applicazione di PermeOx Ultra all'interno di scavi ed informazioni sulla miscelazione *in situ*, nonché sulle strategie di iniezione diretta in pressione.

### Preparazione della Miscela

Per rendere più semplice la sua gestione, per minimizzare la produzione di polveri e per favorire il rilascio graduale di ossigeno in falda, PermeOx Ultra viene spesso applicato sotto forma di miscela liquida. A seconda del tipo di applicazione, si possono utilizzare differenti concentrazioni della miscela fluida, variando i quantitativi di acqua da aggiungere con lo scopo di modificarne le proprietà fisiche, come la viscosità. PermeOx Ultra può essere, quindi, applicato tramite tecniche di iniezione diretta in pressione, utilizzando una miscela con un contenuto solido generalmente compreso tra il 10% e il 40% in peso. È stato osservato che una concentrazione pari al 20% in peso garantisce un buon equilibrio tra facilità di gestione in sito e distribuzione di una sufficiente massa di prodotto nel sottosuolo saturo da trattare. Concentrazioni più elevate possono essere necessarie laddove sia richiesto di ridurre al minimo il volume da iniettare, soprattutto nel caso in cui ci sia la possibilità di risalite superficiali del reagente iniettato.

A seconda della tipologia di trattamento per il riempimento di scavi aperti o perforazioni, sono state applicate miscele di PermeOx Ultra con concentrazioni comprese fra il 20% ed il 70%. Piccoli volumi di miscela con concentrazioni non superiori al 40% possono essere mescolati anche all'interno dei fustini; tuttavia per volumi più grandi e per concentrazioni maggiori del 40%, possono essere necessarie attrezzature specifiche per la gestione e il trasferimento della materiale.

La miscela può essere preparata aggiungendo il quantitativo di prodotto desiderato all'interno di una vasca di miscelazione chimicamente compatibile e adeguata alla densità della miscela che si sta preparando. Per minimizzare la produzione di polveri, si consiglia di aggiungere il reagente in tre fasi. Per prima cosa, il recipiente deve essere parzialmente riempito con acqua, in modo da saturare il PermeOx Ultra aggiunto (almeno 0.5 litri d'acqua ogni 0.450 kg di reagente). In secondo luogo, PermeOx Ultra deve essere aggiunto all'interno della vasca, assicurandosi che il volume dalla fase uno alla fase due sia inferiore al volume totale desiderato. Infine, deve essere aggiunta ulteriore acqua per portare la miscela alla concentrazione finale ipotizzata, mescolando attentamente fino a che non ci sia più prodotto in sospensione e la miscela sia uniforme e pronta per l'iniezione.



Infine, la miscela deve essere mantenuta continuamente in agitazione per fare in modo che il prodotto si distribuisca uniformemente e non si depositi sul fondo del recipiente. Piccole quantità di miscela possono essere preparate utilizzando una paletta per miscelazione o un sistema di ricircolo. Per applicazioni di maggiore entità, si consiglia l'utilizzo di sistemi meccanici di miscelazione. Generalmente si suggerisce la miscelazione continua in recipienti di ridotte dimensioni al fine di ridurre la formazione di depositi (< 400 L). Generalmente, vengono utilizzate pompe a pistone (pompe per malte cementizie) per il pompaggio delle miscele di PermeOx Ultra.

Di seguito sono riportati i rapporti di diluizione delle miscele nel caso di diverse concentrazioni di PermeOx Ultra.

**NOTA:** Questo esempio si basa sul quantitativo di un singolo fustino da 11.3 kg. Sono disponibili anche differenti confezionamenti del prodotto.

Concentrazione desiderata (% in peso di solidi)	10%	20%	30%
Massa di PermeOx Ultra (kg)	11.3	11.3	11.3
Volume di Acqua (litri)	102	45	26.5
Volume Totale di Iniezione (litri)	110	51	31.8

### **Mixing In Situ e Applicazioni in Scavo**

PermeOx Ultra può essere mescolato direttamente con il terreno di risulta mediante attrezzature per soil mixing oppure applicato all'interno di uno scavo aperto, sia sotto forma di polvere secca che di miscela concentrata. A seconda del tipo di applicazione, le tecniche di installazione possono variare. Si consiglia l'applicazione del prodotto in forma di miscela al fine di ridurre al minimo la produzione e la diffusione di polveri (soprattutto in condizioni di forte vento) e per fornire l'idratazione necessaria all'avvio dei processi di rilascio graduale di ossigeno. Nel caso in cui venga aggiunto a secco, si consiglia, dopo l'applicazione, di bagnare il prodotto con acqua sufficiente in modo da saturarlo.

La quantità di PermeOx Ultra necessaria è direttamente proporzionale alla massa totale dei contaminanti oggetto di trattamento e degli altri composti potenzialmente presenti, che potrebbero essere ossidati in condizioni aerobiche. In assenza di informazioni sito-specifiche, durante la miscelazione per il trattamento della contaminazione residua in fase acquosa, vengono generalmente utilizzati circa dai 5 ai 20 kg di prodotto per m<sup>2</sup> di superficie dello scavo. Nel caso in cui PermeOx Ultra debba essere incorporato all'interno del fondo di uno scavo, vengono utilizzati circa dai 16 ai 64 kg di prodotto per m<sup>3</sup>, variabili a seconda dell'estensione verticale della miscelazione. Considerazioni per dosaggi maggiori di PermeOx Ultra:

- Sito/recettori più sensibili ai contaminanti
- Impatti più profondi sul suolo e sulle acque sotterranee
- Concentrazioni relativamente più elevate di contaminanti nel suolo e nell'acquifero

- Ambienti caratterizzati da elevate velocità di flusso delle acque di falda

Considerazioni per dosaggi inferiori di PermeOx Ultra:

- Sito/recettori meno sensibili alla contaminazione
- Impatti meno profondi sul suolo e sulle acque sotterranee
- Concentrazioni inferiori di contaminanti nel suolo e nell'acquifero
- Ambienti caratterizzati da basse velocità di flusso delle acque di falda

### **Applicazione Tramite Iniezione Diretta**

Le miscele di PermeOx Ultra sono state iniettate in pressione in falda attraverso l'uso di diverse tecniche, tra cui l'iniezione diretta tipo Direct Push e le tecniche di fratturazione idraulica o pneumatica, oppure mediante altri strumenti di iniezione tali da consentire l'applicazione della miscela di PermeOx Ultra.

**NOTA: Non si consiglia** l'iniezione diretta in piezometri fissi in quanto la miscela di PermeOx Ultra potrebbe risultare troppo densa per fuoriuscire dalle luci di finestratura, con conseguente possibile ostruzione dei pozzi.

PermeOx Ultra è in grado di rilasciare ossigeno in falda fino a 12 mesi. Potrebbero, quindi, essere necessarie successive applicazioni del prodotto nel caso in cui si voglia prolungare il periodo di trattamento o nel caso in cui una singola applicazione non sia sufficiente a distribuire l'intera massa di prodotto necessaria.

Si consiglia di iniettare in falda la massa desiderata di PermeOx Ultra attraverso strategie di iniezione diretta, utilizzando miscele di prodotto con concentrazioni comprese tra il 10% e il 30% in peso. La concentrazione più comunemente utilizzata corrisponde al 20% in peso. Il volume della miscela iniettata, per ciascun punto di iniezione, e la spaziatura tra i diversi punti di iniezione, può essere variabile a seconda dei parametri di progettazione sito-specifici. Tuttavia, si consiglia l'utilizzo di volumi di iniezione fino al 15% del volume poroso totale, con una spaziatura tra punti di iniezione variabile tra 1.5 m a 4.5 m, a seconda delle condizioni geologiche sito-specifiche. Una spaziatura più ravvicinata può favorire una migliore distribuzione del prodotto all'interno dell'area di trattamento.

### **SALUTE E SICUREZZA**

PermeOx Ultra è stato applicato in modo sicuro ed efficace in numerosi siti. Tuttavia, come per qualsiasi altro tipo di sostanza chimica, si raccomanda di mettere in atto le opportune procedure di sicurezza e di utilizzare attrezzatura adeguata. Quando si lavora con PermeOx Ultra, assicurarsi di avere una ventilazione sufficiente e gli opportuni dispositivi di protezione individuale, tra cui occhiali e vestiti protettivi adeguati, scarpe antinfortunistiche, guanti resistenti alle sostanze chimiche, elmetti protettivi, e cuffie per la protezione dell'udito (quando si usa strumentazione Direct Push). Si raccomanda inoltre di indossare mascherine e occhiali protettivi in caso di esposizione a polveri, a schizzi, a vapori e spray. In aggiunta agli occhiali può essere utilizzata anche una visiera.

Per le linee guida relative alla gestione del prodotto, si prega di consultare la specifica Scheda di Sicurezza (SDS). Per il reagente PermeOx Ultra, la SDS può essere reperita consultando il sito: <http://www.peroxychem.it>. Per le operazioni meccaniche e di cantiere possono essere necessari ulteriori dispositivi di sicurezza.

Per ulteriori informazioni, si prega di contattare PeroxyChem.

PermeOx is a registered trademark of PeroxyChem. © 2017 PeroxyChem. All rights reserved. Document 42-03-ESD-17 The information contained herein is presented to the best of our knowledge, PeroxyChem makes no representations or warranties regarding the accuracy, quality, or reliability of this information and shall under no circumstances be liable with respect to such information.