



BIO-DECHLOR  
INOCULUM

# Istruzioni per l'applicazione



## Tabella riassuntiva applicazione BDI+

La tabella seguente è una guida di riferimento rapido che fornisce solo le informazioni più rilevanti. Si prega di esaminare attentamente l'intero documento, oltre alla scheda di dati di sicurezza del prodotto prima di qualsiasi applicazione. Si prega di contattare il supporto tecnico di REGENESIS per ulteriore assistenza.

<b>Metodi di applicazione possibili</b>	Direct push; In pozzo; In postazioni fisse valvolate
<b>Co-applicazione</b>	BDI+ viene raramente applicato da solo. Viene generalmente applicato nello stesso evento con 3-D Microemulsion, HRC, S-MicroZVI e/o CRS. Utilizzare la stessa attrezzatura e modalità di applicazione utilizzati per l'iniezione degli altri prodotti REGENESIS
<b>Ulteriori elementi importanti da approvvigionare</b>	Bombola di azoto con regolatore di pressione (per estrarre BDI+ dal bariletto e per formare acqua priva di ossigeno). Ascorbato di sodio (per formare acqua priva di ossigeno in alternativa all'azoto). Frigorifero o sistema di refrigerazione
<b>Conservazione</b>	Conservare il prodotto in frigorifero a +2 / +4 °C. Considerare di avere a disposizione un frigorifero in campo in caso di interventi di lunga durata; altrimenti usare frigo portatile con panetti di ghiaccio. Non congelare
<b>Acqua priva di ossigeno</b>	Per entrambi i metodi di applicazione è necessaria acqua priva di ossigeno (<2 mg/L O <sub>2</sub> ). Insufflare azoto o applicare ascorbato di sodio nella vasca con acqua.
<b>Miscelazione e applicazione Metodo 1</b>	Trasferire BDI+ dal bariletto alla vasca con acqua priva di ossigeno, utilizzando azoto per spingere il prodotto. Miscelare rapidamente, riducendo al minimo l'ingresso di aria nell'acqua. Applicare in falda DOPO l'applicazione degli altri prodotti
<b>Fattore di diluizione tipico Metodo 1</b>	1:40 per BDI+ (1 litro di BDI+ in 40 litri di acqua). 1:400 for BDI+ Concentrato (0,1 litri di BDI+ Concentrato in 40 litri di acqua) (esatto fattore di diluizione da discutere con REGENESIS)
<b>Miscelazione e applicazione Metodo 2</b>	Miscelare gli altri prodotti REGENESIS in acqua priva di ossigeno (seguire le Istruzioni per l'applicazione degli altri prodotti per i dettagli). Collegare il bariletto di BDI+ direttamente alle tubazioni di iniezione; DEVE essere utilizzata una valvola di non ritorno adeguata. Far fluire il BDI+ nella linea di iniezione, per applicare in falda direttamente insieme agli altri prodotti
<b>Fattore di diluizione tipico Metodo 2</b>	Usare fattore di diluizione indicato da REGENESIS
<b>Pompa di iniezione raccomandata</b>	Pompa a membrana o pompa a pistoni. Utilizzare la stessa pompa usata per l'applicazione degli altri prodotti REGENESIS
<b>Pressione di iniezione raccomandata</b>	Iniezione a pressione bassa o media. Tipicamente 1-5 bar (Nota: ciò differisce dalla pressione richiesta per erogare BDI+ dal bariletto, che è di 10-15 psi (0,7-1 bar)). Regolare la pressione utilizzando il regolatore di pressione. Prendere nota della pressione e della portata per ogni step
<b>Iniezione direct push</b>	Punta retrattile raccomandata; punta attivata a pressione in alternativa. Tipici step di iniezione ogni 60 cm per punta retrattile o ogni 30 cm per punta attivata a pressione. Definire in campo se utilizzare sequenza top-down o bottom-up
<b>Applicazione in pozzo</b>	Iniezione in pressione; <b>NON</b> alimentare per gravità. Utilizzare packer singolo o doppio. Lavare bene con acqua pulita priva di ossigeno dopo l'applicazione
<b>Applicazione in postazioni fisse valvolate</b>	Attendere la maturazione del cemento delle postazioni prima di effettuare iniezioni (almeno 2-4 settimane). Utilizzare un doppio packer gonfiabile per isolare singoli gruppi di valvole
<b>Ulteriori raccomandazioni</b>	Seguire scrupolosamente il "Manuale d'uso per il sistema di applicazione della coltura Bio-Dechlor INOCULUM PLUS™" per tutti i dettagli sull'applicazione. Lavare e pulire sempre attrezzatura con acqua pulita priva di ossigeno. Sigillare i punti di iniezione direct-push dopo l'iniezione. <b>NON</b> utilizzare P&T o altre attività che potrebbero disturbare le acque sotterranee nell'area circostante durante e dopo l'iniezione
<b>Monitoraggio raccomandato</b>	Fare riferimento alle raccomandazioni fornite per gli altri prodotti applicati durante lo stesso evento

## Informazioni generali

Questa guida REGENESIS riguarda i passaggi necessari per l'applicazione di BDI Plus® (BDI+) nell'acquifero. Per istruzioni dettagliate sull'erogazione del BDI Plus dal barilettto pressurizzato, fare riferimento al "Manuale d'uso per il sistema di applicazione della coltura Bio-Dechlor INOCULUM PLUS™", contenuto nella confezione ricevuta.

BDI Plus è un consorzio microbico naturale arricchito contenente specie di Dehalococcoides. Questo consorzio microbico è stato arricchito per aumentare la sua capacità di dechlorurare rapidamente i contaminanti durante i processi di biorisanamento in situ. BDI Plus ha dimostrato di stimolare la dechlorurazione rapida e completa di composti come tetracloroetilene (PCE), tricloroetilene (TCE), dicloroetilene (DCE) e cloruro di vinile (VC). BDI Plus contiene anche microrganismi in grado di degradare i clorometani (tetracloruro di carbonio e cloroformio) e cloroetani come il tricloroetano (TCA).

Il trattamento della contaminazione da solventi clorurati a volte risulta in una degradazione lenta o incompleta dei composti intermedi. Di fronte a questa circostanza, il bioaccrescimento (*bioaugmentation*) con un consorzio microbico come BDI Plus offre una soluzione per accelerare o semplicemente rendere possibile la completa dechlorurazione di questi composti altrimenti recalcitranti.

## Manipolazione e sicurezza

BDI Plus è una miscela di batteri viventi che comprende microrganismi del genere Dehalococcoides in grado di degradare anaerobicamente i composti clorurati. La coltura è stata testata per garantire che sia priva dei batteri patogeni più comuni, ma come tutte le colture viventi deve essere maneggiata con la dovuta cura per prevenire la contaminazione delle superfici di lavoro o del personale in campo.

La Scheda di Sicurezza (SDS) del BDI+ è fornita in concomitanza con ogni spedizione di materiale; questa deve essere letta attentamente e compresa dall'utente, in modo da assicurare che il BDI+ sia maneggiato e conservato in modo appropriato, e siano utilizzati DPI appropriati. Si presume che l'utente sia adeguatamente formato e competente in materia e che abbia effettuato una valutazione completa e specifica sui rischi per la salute, la sicurezza e l'ambiente per i lavori che si intendono realizzare.



## Attenzione

- Il contenitore BDI Plus viene pressurizzato a 10-15 psi (0,7-1 bar) con azoto prima della spedizione.
- Indossare protezioni per gli occhi, guanti, respiratore e indumenti protettivi adeguati.
- Le bombole di gas utilizzate per trasferire la coltura **DEVONO** essere dotate di un adeguato regolatore di pressione.
- Durante il funzionamento **NON** superare la pressione massima di esercizio dei contenitori di 15 psi (1 bar).

## Disimballaggio

1. Rimuovere con cautela il bariletto dal frigorifero portatile e metterlo in posizione verticale. **NON** utilizzare il tubo di trasferimento in plastica come impugnatura.
2. Controllare attentamente il contenitore, i connettori, le valvole e i tubi in riferimento a eventuali danni o difetti. Se si osservano difetti o danni, non utilizzare. Segnalare eventuali danni a REGENESIS. Un set di backup di connettori rapidi è fornito nel materiale di imballaggio.
3. Controllare e assicurarsi che tutte le valvole siano in posizione **CHIUSA**.
4. Fare riferimento al “Manuale d’uso per il sistema di applicazione della coltura Bio-Dechlor INOCULUM PLUS™”, per i dettagli su come collegare i vari tubi al bariletto.

## Conservazione

BDI Plus è una formulazione robusta, in grado di resistere a una certa esposizione all’ossigeno e alle variazioni di temperatura. Se il programma di applicazione prevede l’uso del BDI Plus in un arco temporale di più giorni, il bariletto deve essere conservato a una temperatura di circa +2-4 °C ma è necessario evitare il congelamento. Ciò può essere ottenuto normalmente utilizzando un frigorifero in cantiere oppure conservando il bariletto nel frigorifero portatile pieno di panetti di ghiaccio. Il bariletto deve anche essere pressurizzato con azoto a 10-15 psi (0,7-1 bar) prima di riportarlo nel frigorifero per garantire una tenuta ermetica della sigillatura.

## Acqua priva di ossigeno

Quando in questo documento si fa riferimento ad acqua “priva di ossigeno”, si intende acqua con meno di 2 mg/L di ossigeno disciolto.

L'acqua priva di ossigeno può essere preparata in due modi:

- a) Insufflazione di azoto; oppure
- b) Aggiunta di ascorbato di sodio

### Insufflazione di azoto

Per garantire che l'acqua abbia raggiunto lo stato desiderato prima della miscelazione con BDI Plus, l'azoto deve essere fatto gorgogliare in un recipiente adatto (ad esempio un fusto da 200 l) contenente una determinata quantità di acqua.

L'insufflazione di azoto si ottiene al meglio utilizzando un dispositivo di insufflazione di gas come un aeratore per acquari. Regolare il regolatore di pressione della bombola di azoto su 3-5 psi (0,2-0,35 bar) e immergere l'aeratore sul fondo del recipiente. Per convezione interna e processi di strippaggio dell'ossigeno, i livelli di ossigeno dovrebbero diminuire entro un'ora. Fare attenzione a non consumare troppo gas e assicurarsi di avere in cantiere abbastanza azoto per travasare il BDI Plus dal suo bariletto. L'osservazione continua della perdita di pressione della bombola e del livello di ossigeno disciolto indicherà quando è possibile ridurre la pressione dell'insufflazione e chiudere la mandata dell'azoto.

### Ascorbato di sodio

In alternativa all'insufflazione di azoto, può essere aggiunta polvere di ascorbato di sodio al recipiente con acqua ad un dosaggio di 300 mg/L, miscelando quindi delicatamente. Monitorare il livello di ossigeno disciolto fino a quando arriva al di sotto di 2 mg/L.

## Procedure di applicazione specifiche

BDI PLUS può essere applicato nel sottosuolo in due modi:

- Metodo 1. Iniezione del BDI Plus da solo, diluito in acqua “priva di ossigeno”; oppure
- Metodo 2. Co-iniezione con altri prodotti REGENESIS (“slipstreaming”).

### Metodo di applicazione 1

BDI Plus può essere applicato nello stesso punto di iniezione (direct push, pozzo o postazione valvolata) durante lo stesso evento di iniezione degli altri prodotti. Si raccomanda di applicarlo dopo l'applicazione degli altri prodotti di REGENESIS. Ad esempio, al punto di iniezione viene applicata la dose prevista di 3-D Microemulsion® (3DME®), seguita dal quantitativo previsto di BDI Plus.

Per preparare la soluzione iniettabile di BDI Plus deve essere preparata una quantità adeguata di acqua priva di ossigeno. Per garantire che sia disponibile una quantità sufficiente di acqua “priva di ossigeno” durante la giornata lavorativa, è possibile preparare un grande quantitativo di acqua in un recipiente dedicato e trasferire man mano l'acqua da iniettare alla vasca di miscelazione e alimentazione della pompa di iniezione.

Una volta che il recipiente di acqua “priva di ossigeno” è stato preparato, l'acqua può essere trasferita nella vasca di alimentazione della pompa e miscelata con BDI Plus. Le tabelle fornite di seguito indicano la quantità di acqua con cui deve essere miscelata una data quantità di BDI Plus o BDI Plus Concentrato per ottenere la soluzione iniettabile.

Volume di BDI Plus (L)	Volume di acqua di diluizione (L)
5	200
1	40
0,5	20

Volume di BDI Plus Concentrato(*) (L)	Volume di acqua di diluizione (L)
0,5	200
0,1	40
0,05	20

(\*): se non diversamente ed esplicitamente specificato, si intende che la fornitura è di BDI Plus, e non BDI Plus Concentrato



Una volta che la soluzione iniettabile è stata preparata, può essere applicata nel sottosuolo secondo le stesse modalità utilizzate per qualsiasi altro prodotto REGENESIS, avendo cura di applicarlo alla/e profondità/i corretta/e. Una volta applicato tutto il BDI Plus, si raccomanda di applicare diversi litri di acqua “priva di ossigeno” per eliminare il BDI Plus dalle tubazioni di iniezione e dalle aste di iniezione o dal pozzo di iniezione.

## Metodo di applicazione 2

BDI Plus può essere applicato nel sottosuolo con altri prodotti REGENESIS come 3DME® o S-MicroZVI® utilizzando questi prodotti come fluido vettore (“slipstreaming”). Per poter fare ciò è necessario realizzare un opportuno collegamento sulla tubazione di iniezione, dotandolo di valvola di non ritorno, per consentire l’applicazione di BDI Plus nella tubazione di iniezione direttamente dal bariletto. In caso di incertezze, si raccomanda di utilizzare il Metodo 1 di cui sopra.

L’acqua “priva di ossigeno”, preparata utilizzando uno dei passaggi precedenti, deve essere aggiunta alla vasca di miscelazione, oppure può essere preparata direttamente nella vasca di miscelazione. La quantità necessaria degli altri prodotti REGENESIS deve quindi essere aggiunta all’acqua priva di ossigeno per formare la soluzione iniettabile.

In contemporanea al pompaggio della soluzione iniettabile nel punto di iniezione, la quantità prevista di BDI Plus deve essere erogata dal bariletto direttamente nella linea di iniezione.