

**COMMITTENTE****PROGETTAZIONE****PROGETTO ESECUTIVO**

# LINEA FERROVIARIA MILANO - NAPOLI

## NODO DI FIRENZE - PENETRAZIONE URBANA LINEA AV

**Passante AV**

### GALLERIE NATURALI ESEGUITE CON SISTEMA MECCANIZZATO

#### Specifiche tecniche macchina di scavo

**IL PROGETTISTA**

Infrarail Firenze srl - IFR Firenze  
sede legale: Via Circondaria, 32/34 - 50127 - Firenze  
PEC: infrarail.pec@legalmail.it  
Codice fiscale e n. iscr. al Registro Imprese: 06956550484

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO	DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NF1W	00	E	ZZ	SP	GN0100	001	B

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA
A	Emissione	Ing. Schiavinato	11/2020	Ing. Cucino	11/2020	Ing. Sorbello	11/2020
B	Emissione	Ing. Schiavinato	02/2021	Ing. Cucino	02/2021	Ing. Sorbello	02/2021

File NF1W.00.E.ZZ.SP.GN0100.001.B.doc

n. Elab.:

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>GENERALITA'</b> .....	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE MACCHINA DI SCAVO TIPO EPB</b> .....	<b>3</b>
3.1.	REQUISITI.....	3
3.2.	PRESCRIZIONI OPERATIVE DI AVANZAMENTO .....	4
3.3.	CARATTERISTICHE TECNICHE .....	4
3.3.1.	Testa fresante .....	5
3.3.2.	Cuscinetto principale .....	6
3.3.3.	Camera di scavo .....	6
3.3.4.	Scudo .....	7
3.3.5.	Sistema estrazione e allontanamento materiale .....	7
3.3.6.	Iniezione additivi .....	8
3.3.7.	Sistema di spinta.....	9
3.3.8.	Rivestimento .....	9
3.3.9.	Sistema movimentazione conci.....	11
3.3.10.	Iniezione di intasamento a tergo dei conci .....	12
3.3.11.	Impianto aria compressa .....	13
3.3.12.	Camere iperbariche .....	13
3.3.13.	Attrezzature speciali di perforazione.....	14
3.3.14.	Back-up .....	14
3.3.15.	Impianto di ventilazione.....	15
3.3.16.	Cabina di comando e controllo .....	15
3.3.17.	Sistema di guida .....	15
3.3.18.	Monitoraggio dati macchina.....	15
<b>4.</b>	<b>NOTE SULLA SICUREZZA</b> .....	<b>18</b>
4.1.	MONITORAGGIO ATMOSFERICO IN GALLERIA .....	18
4.2.	SISTEMA ANTINCENDIO IN GALLERIA.....	18
4.3.	OPERAZIONI DI MANUTENZIONE .....	18
4.4.	ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA.....	19
4.5.	ALTRO.....	19
<b>5.</b>	<b>ALLEGATO 1 – SPECIFICHE TECNICHE TBM S 957</b> .....	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>ALLEGATO 2 – SCHEDE TECNICHE ADDITIVI E PRODOTTI CONSUMABILI PER LO SCAVO</b> .....	<b>21</b>

## 1. INTRODUZIONE

La “Convenzione” stipulata il 28 maggio 2007 tra RFI S.p.A. e il Contraente Generale “Nodavia”, comprendeva, tra le varie prestazioni, anche la progettazione esecutiva e la realizzazione del Passante Ferroviario Alta Velocità del Nodo di Firenze e della Nuova Stazione Alta Velocità di Belfiore, opere ricadenti nel cosiddetto “Lotto 2”.

In data 25/02/2010, conclusesi le attività di verifica e l’iter autorizzativo da parte degli enti preposti, RFI ha approvato il progetto esecutivo del Lotto 2 e, in data 10/03/2010, ha consegnato i relativi lavori.

Tra gli anni 2010 e 2018 sono state realizzate soltanto alcune parti d’opera previste contrattualmente, in particolare:

- Nuova stazione AV di Belfiore: paratie a protezione dei manufatti intorno alla Stazione, diaframmi del Camerone, pali di fondazione, gli scavi di approfondimento e la realizzazione del primo solaio;
- Passante AV: pozzo avvio scavo meccanizzato, trincea di approccio, prima fase delle gallerie artificiali, aria di triage nord;
- Deposito Definitivo ex miniera di S. Barbara: terminal ferroviario di Bricchette, piazzole per la caratterizzazione del materiale proveniente dagli scavi, area logistica, viabilità di accesso alle piazzole;

Dal 2018 i lavori oggetto di convenzione risultano di fatto sospesi, in quanto l’Appaltatore ad aprile di tale anno ha presentato richiesta di concordato preventivo, successivamente accettata. Ciò ha portato, in data 27/05/2020, RFI e l’Appaltatore alla risoluzione della Convenzione anzidetta.

A seguito di questi eventi, RFI, al fine di riavviare al più presto i lavori di costruzione del c.d. “Lotto 2” e mettere in esercizio la linea AV, ha affidato alla propria società Infrarail Firenze (di seguito “IFR”) le attività necessarie a mettere a disposizione la documentazione progettuale da porre a base di appalto della sola esecuzione delle opere ancora da realizzare.

In ragione di questo affidamento, IFR ha, quindi, avviato le attività di revisione degli elaborati del progetto esecutivo già approvato, al fine di renderli coerenti con lo stato attuale delle opere già realizzate e le attività finora eseguite. Inoltre, gli elaborati progettuali sono stati revisionati ed aggiornati, per le parti d’opera ancora da realizzare, in coerenza con le vigenti norme di riferimento e con il manuale di progettazione di RFI, ma, soprattutto, al fine di garantire l’interoperabilità delle linee transeuropee ai sensi della direttiva 2008/57/CE. Al contempo, sono state recepite le prescrizioni impartite in sede di approvazione del Progetto Esecutivo redatto dal Contraente Generale.

Si evidenzia che le attività di revisione progettuale sono state svolte nel rispetto degli indirizzi e delle autorizzazioni ottenute, pertanto sono stati inseriti, per completezza documentate, nella documentazione costituente il progetto esecutivo revisionato anche gli elaborati già approvati dagli enti competenti, con particolare riferimento all’Osservatorio Ambientale a suo tempo nominato, e che, come tali, sono stati di riferimento per la revisione ed aggiornamento delle soluzioni progettuali al fine di garantire la validità delle autorizzazioni già espresse.

## 2. GENERALITA’

Per la realizzazione delle gallerie naturali del passante AV di Firenze è previsto l’impiego di una macchina da scavo meccanizzato integrale scudata con sostegno in pressione del fronte.

Le due gallerie, di diametro interno di 8.30 m e spessore del rivestimento di 0.40 m, sviluppano complessivamente circa 9.950 m.

Le due gallerie verranno scavate a partire dall’imbocco sud di Campo di Marte fino allo sbocco nord di Rifredi. Le due canne corrono circa parallele, mantenendo una distanza tra gli assi di circa 19.3 m, tranne agli imbocchi, dove la distanza è di circa 16.5 m per Campo di Marte e 11.5 m per Rifredi. Il tracciato prevede due curve, di cui una con raggio pari a 480 m, e la seconda con raggio pari a 305 m.

L’andamento altimetrico delle gallerie prevede un punto di minimo assoluto nei pressi del quale verrà realizzato un pozzo di aggotamento adibito all’evacuazione di eventuale acqua o liquidi in genere che si dovessero riversare nelle

gallerie. Per motivi planimetrici il pozzo dista circa 34 m dal punto di minimo; in questo tratto la canaletta sarà in contropendenza rispetto alla galleria.

La galleria binario pari verrà scavata per prima; lo scavo inizierà in corrispondenza della progr. 1+317 circa (imbocco Sud Campo di Marte) e proseguirà fino al pozzo costruttivo nord (progr. 4+835 circa) attraversando a pieno la stazione A.V. non ancora realizzata (previsto livello interno dello scavo a +31m slm). Dal pozzo costruttivo nord la fresa proseguirà lo scavo fino all'imbocco nord Rifredi (progr. 6+891), dove verrà disassemblata, trasportata all'imbocco sud e qui rimontata per iniziare lo scavo della galleria binario dispari. Dall'imbocco Sud lo scavo della galleria binario dispari proseguirà fino al camerone della stazione: la fresa attraverserà il camerone a vuoto fino al pozzo costruttivo nord (tra le progressive 4+322.7 e 4+844.8), da dove riprenderà lo scavo a pieno fino all'imbocco nord Rifredi.

Le due canne saranno collegate trasversalmente da cunicoli di bypass disposti ogni 450 m circa.

Il presente documento riporta la descrizione e le specifiche tecniche della macchina EPB che verrà utilizzata per lo scavo delle due gallerie. Per quanto concerne gli aspetti operativi attinenti alla conduzione e gestione dello scavo, si rimanda all'elaborato NF1W.00.E.ZZ.SP.GN0100.002. Lo studio geotecnico è stato finalizzato ad individuare le diverse situazioni che si possono riscontrare nello scavo meccanizzato delle gallerie con macchina EPB. Il tracciato è stato suddiviso in 5 tratte omogenee per condizioni geotecniche, coperture ed interferenze. In ciascuna zona sono state riportate le informazioni stratigrafiche, geotecniche e geomeccaniche ed i risultati delle analisi specifiche per lo scavo meccanizzato relative alla stabilità del fronte.

I principali aspetti geotecnici da affrontare nella gestione dello scavo meccanizzato sono:

- elevata possibilità di incontrare terreni incoerenti acquiferi, anche al di fuori dei punti già segnalati dall'indagine, senza alcuna eccezione lungo tutto il tracciato; questi terreni potranno interessare in tutto o in parte la sezione trasversale delle gallerie. Nel contesto geologico di deposizione l'incontro di ghiaie o sabbie acquifere durante lo scavo di terreni a grana fine e viceversa, può essere improvviso e non prevedibile, per la difficoltà di determinare con esattezza l'estensione tridimensionale dei diversi materiali. Nei terreni acquiferi incoerenti possono verificarsi cadute della consistenza del terreno nella camera di scavo; risulta pertanto necessario che la macchina sia dotata di un adeguato sistema di monitoraggio e di condizionamento del terreno;
- le caratteristiche stratigrafico-geotecniche lungo il tracciato, di disomogeneità dei terreni all'interno della stessa sezione di scavo e di gradienti idraulici differenziati, non permettono di affidarsi esclusivamente a modellazioni geotecniche per simulare le condizioni di interazione terreno-macchina. La definizione del valore della pressione da applicare al fronte e i restanti parametri di macchina andranno pertanto ricercati in fase di scavo e costantemente verificati con il monitoraggio in corso d'opera;
- la presenza in alcune zone di argille ad alta plasticità (principalmente nei depositi del Sistema del Lago) può creare problemi per il raggiungimento della lavorabilità del terreno nella camera di scavo. Per ovviare a ciò si richiede che vengano utilizzati idonei additivi e fillers;
- la probabile presenza di ciottoli di dimensione superiore a 200mm soprattutto nei depositi dell'Arno.

### 3. SPECIFICHE TECNICHE MACCHINA DI SCAVO TIPO EPB

#### 3.1. REQUISITI

In questa parte del documento sono riportati i principali requisiti e specifiche che la macchina assicura.

Le operazioni di scavo nel loro complesso garantiscono:

- a) in ogni momento la sicurezza degli addetti in tutte le fasi operative, nelle varie aree di lavoro, con particolare riguardo al verificarsi di situazioni critiche quali per esempio l'eventuale sviluppo di incendio a bordo, l'entrata d'acqua attraverso guarnizioni rovinata, etc.;
- b) lo scavo lungo tutto lo sviluppo delle gallerie con il fronte sempre, costantemente e completamente in pressione, sia durante le operazioni di scavo sia durante i fermi macchina di qualsiasi durata; ciò al fine di poter effettuare un corretto controllo sulla stabilità del fronte e un corretto controllo e contenimento delle deformazioni del terreno. Durante l'avanzamento della macchina la camera di scavo dovrà essere sempre completamente piena del materiale estratto, opportunamente additivato, evitando la presenza al suo posto di aria o acqua ancorché in pressione;
- c) una corretta estrazione del materiale scavato, attraverso il controllo dei volumi (attraverso il peso del materiale estratto, al netto delle quantità del materiale immesso in camera di scavo, come filler, acqua, schiume, polimeri, ecc.). Tali volumi saranno oggetto di controllo incrociato con il dato successivo;
- d) una corretta iniezione di intasamento a tergo dei conci, controllata in termini di volume e pressione, contestuale all'avanzamento della macchina, in grado di riempire completamente e stabilmente ogni eventuale vuoto tra l'estradosso del rivestimento prefabbricato e terreno in situ;
- e) la disponibilità per l'Appaltatore ed il Progettista, in modo assolutamente trasparente, di tutti i dati rilevati relativi ai parametri di scavo, ai parametri operativi della macchina nel suo complesso e alle deformazioni indotte sia in profondità che in superficie. Tali dati saranno disponibili in continuo o con la periodicità stabilita, sia in cantiere che in ogni altra sede indicata, compreso l'interno della macchina stessa, sotto forma di grafici immediatamente leggibili, strutturati ed elaborati secondo quanto concordato.
- f) la possibilità di scavare in fronti misti e disomogenei con terreni di natura e di comportamento geotecnico differenti, anche sotto falda;
- g) il superamento di eventuali zone a comportamento litoide non individuate nella fase di progettazione;
- h) in ogni punto del tracciato la possibilità di produrre cedimenti al piano campagna contenuti entro un valore corrispondente ad un Volume perso ( $V_p$ ) pari a 0,4%.
- i) scostamenti dell'asse della galleria dall'asse teorico non superiori a 10cm;
- j) la possibilità di superare eventuali punti critici, anche quelli non individuati nella fase di studio geologico e caratterizzazione geotecnica, per esempio:
  - o rinvenimento di grossi trovanti;
  - o attraversamento di terreni a comportamento plastico e anche spingente;
- k) di permettere l'esecuzione di perforazioni per interventi di consolidamento al contorno superiore e inferiore del fronte;
- l) di minimizzare le vibrazioni in fase di scavo;
- m) la possibilità di una lavorazione continuativa senza alcuna interruzione di sorta in occasione del sottoattraversamento di sezioni particolarmente impegnative, da definire in corso di scavo congiuntamente con AS e DL.

Per la progettazione della TBM sono state fornite ai diversi potenziali fornitori, oltre al profilo geologico e alla relazione geomeccanica dell'allineamento, le seguenti informazioni:

- Minimo raggio di curvatura dell'allineamento del tunnel: 300m
- Minimo raggio di curvatura della TBM: 270m

- massimo gradiente dell'allineamento del tunnel: 1,8%
- minima copertura: 6m
- livello di falda massimo: 27m
- tipo di anello di rivestimento: universale
- numero di conci per un anello: 6+1chiave.

### 3.2. PRESCRIZIONI OPERATIVE DI AVANZAMENTO

L'avanzamento dovrà avvenire con la camera di scavo costantemente e completamente piena del materiale estratto, opportunamente condizionato, in modo da garantire una distribuzione omogenea ed uniforme di pressione di terra al fronte e senza cali di pressione tra una spinta e quella successiva. Il condizionamento dei terreni nella camera di scavo dovrà avvenire, in funzione delle caratteristiche granulometriche dei terreni da scavare, con l'aggiunta in camera di lavoro, oltre che di schiume anche, se necessario, di polimeri e di materiale fino (filler). Non sono ammessi avanzamenti a camera vuota o con camera non completamente piena.

L'avanzamento dovrà avvenire con una corretta applicazione della pressione al fronte in modo da garantire costantemente la necessaria stabilità del fronte di scavo ma anche il controllo delle deformazioni e quindi il contenimento dei cedimenti in superficie. In fase di scavo verrà applicata sul fronte della galleria una pressione circa uguale alla pressione di riferimento calcolata dal progettista. Nel protocollo di avanzamento della TBM (PAT) verranno definiti per ogni zona omogenea due valori limite (uno superiore ed uno inferiore), della pressione da applicare al fronte. In relazione ai risultati del monitoraggio effettuato sul piano campagna e sugli edifici presenti, in fase di scavo potranno essere modificati i valori limiti e le relative soglie.

L'avanzamento avverrà con una corretta esecuzione delle iniezioni a tergo, eseguite in linea di principio da tutte le linee distribuite sulla circonferenza dello scudo e con i valori di pressione di iniezione che dovranno essere valutati per le varie tratte geotecnicamente omogenee in funzione della pressione al fronte (tipicamente  $p_{backfill} = p_{fronte} + 25 \div 50 \text{ kPa}$ ). L'intasamento a tergo dovrà avvenire contemporaneamente all'avanzamento iniettando, alla pressione stabilita, il volume di miscela cementizia necessario a garantire il completo ed omogeneo riempimento del gap anulare a tergo dei conci e fino alle pressioni di iniezione stabilite.

Per l'intasamento dell'intercapedine a tergo dei conci dovrà essere utilizzata una miscela idonea e caratterizzata da una viscosità tale da non disperdersi nel terreno e nel contempo tale da impedire l'otturazione delle tubazioni, e comunque miscele che non siano caratterizzate da elevati valori di bleeding o da elevati valori di ritiro.

### 3.3. CARATTERISTICHE TECNICHE

La TBM S957 prodotta dalla Herrenknecht presente in sito all'imbocco lato Campo di Marte è alimentata da 13 motori elettrici a frequenza variabile da 250Kw per un totale di 3250Kw

Di seguito si esaminano i principali elementi della macchina e della lavorazione, evidenziando le caratteristiche tecniche e prestazionali che dovranno essere assicurate:

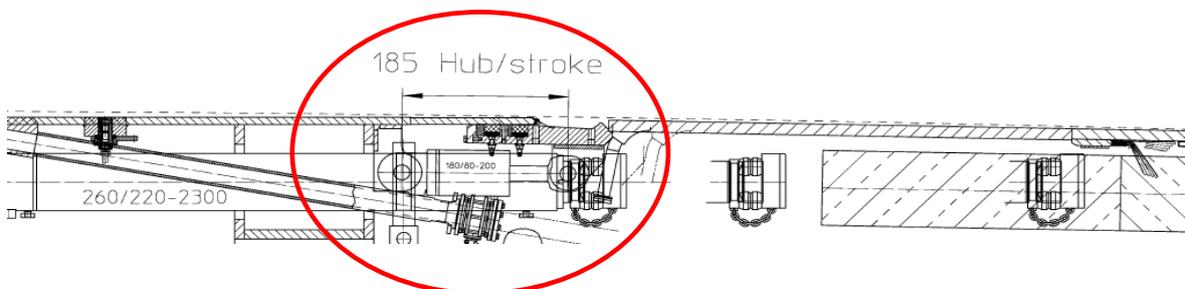
- 1) Testa fresante
- 2) Cuscinetto principale
- 3) Camera di scavo
- 4) Scudo
- 5) Sistema estrazione e allontanamento materiale
- 6) Iniezione di additivi
- 7) Sistema di spinta
- 8) Rivestimento
- 9) Sistema movimentazione conci

- 10) Iniezione di intasamento a tergo dei conci
- 11) Impianto aria compressa
- 12) Camere iperbariche
- 13) Attrezzature speciali di perforazione
- 14) Back-up
- 15) Impianto di ventilazione
- 16) Cabina di comando e controllo
- 17) Sistema di guida
- 18) Monitoraggio

### 3.3.1. Testa fresante

La testa fresante:

- ha un diametro di scavo di 9430mm e un'apertura di circa il 30%;
- è dotata di utensili di scavo intercambiabili adatti per affrontare i seguenti tipi di terreno: argille, sabbie, ghiaie con ciottoli, terreni misti, rocce tenere; è inoltre predisposta per l'equipaggiamento in tempi brevi di idonei utensili di scavo (cutters, picchi da roccia) per superare eventuali stratificazioni di materiale di consistenza litoide, anche abrasivo, classificabili in termini di resistenza come rocce tenere (sino a 50 MPa);
- ha la possibilità di intercambiare picchi con dischi nella maggior parte delle sedi di fissaggio senza dover procedere ad alcuna modifica della testa;
- consente che la sostituzione degli utensili di scavo avvenga solo da dietro la testa fresante, senza dover accedere al fronte;
- la TBM S957 è stata progettata per eseguire delle curve con raggio 270m senza l'ausilio dell'overcut. Per ottenere questo lo scudo ha solo un'articolazione passiva tra la sezione intermedia e lo scudo di coda con 17 cilindri di dimensioni 180/80 con un'estensione di 200mm. Per eseguire le curve di R270m la massima estensione di questi cilindri è di 185mm.



- ha la possibilità di eseguire un sovrascavo variabile in continuo mediante l'installazione di due "overcutters". La posizione dei cutters da sovrascavo è regolata mediante un sistema idraulico assistito dall'esterno, senza impiego di personale nella camera di scavo. Lo stato di estensione è segnalato in cabina di comando e controllo. Il sistema è in grado di funzionare anche per considerevoli tratte di avanzamento dello scavo;
- ha la superficie e i bordi delle razze della ruota munite di protezione antiusura, su tutto il perimetro esterno della testa sono montate delle placchette antiusura;
- ha una coppia installata tale da consentire l'attraversamento, oltre che dei materiali previsti in progetto, anche di materiali di consistenza litoide (rocce tenere);
- è movimentata con motori a frequenza variabile, elettrici. I motori devono fornire la coppia necessaria per superare eventuali situazioni critiche. Il sistema di trasmissione della rotazione e di controllo di potenza dei motori è in grado di assorbire gli shock generati da un eventuale blocco della rotazione;
- ha la possibilità di ruotare in entrambi i sensi (orario - antiorario) per correggere il rollio della macchina e per agevolare le operazioni di manutenzione;

- è dotata di 10 ugelli per l'iniezione di prodotti specifici (schiume, polimeri, acqua, slurry bentonitico, etc.) per migliorare le caratteristiche del materiale scavato direttamente al fronte;
- ha delle barre rimpiazzabili nella parte posteriore della testa, per miscelare il materiale all'interno della camera di scavo.
- Sulla testa di scavo sono posizionati n. 5 sensori di usura

### 3.3.2. Cuscinetto principale

Il cuscinetto principale:

- è permanentemente lubrificato con sistema in pressione e trafilatura continua di grasso lubrificante. Il cuscinetto dovrà risultare un organo perfettamente stagno, attraverso più stadi di guarnizioni a pressione differenziale, per evitare l'accesso, in presenza di acqua in pressione, di materiali contaminanti;
- è in grado di funzionare ampiamente oltre il periodo di scavo previsto, tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni di scavo previste;
- la presenza di un filtro magnetico nella parte bassa del cuscinetto garantisce il controllo dell'eventuale presenza di tracce ferrose e metalliche, indice di eventuale e non voluta usura;
- Il maindrive è traslante con 6 cilindri aventi un allungamento di 400mm
- l'impresa affidataria assicura la reperibilità di un uguale cuscinetto di riserva ed il suo trasporto in cantiere in tempi compatibili con le attività propedeutiche alla sua eventuale sostituzione.

### 3.3.3. Camera di scavo

La camera di scavo è dotata di un diaframma metallico a tenuta stagna, bulkhead, che separa la camera stessa dal resto della macchina. Comprende tutte le prese necessarie per:

- le camere iperbariche;
- il cuscinetto principale;
- l'apertura per l'alimentazione della vite della coclea, con porte azionate idraulicamente per la chiusura ermetica della camera in caso di ritiro della vite all'interno del corpo dello scudo;
- dispositivi di misura della pressione all'interno della camera di scavo, 8 sensori collegati al sistema automatico d'operazione e controllo dello scudo, disposti ad intervalli di quota regolari, monitorati in tempo reale dall'operatore in fase di scavo in modo da permettergli di capire il livello di riempimento della camera, della presenza di acqua e/o aria in calotta. Altri due sensori di pressione sono posizionati a ore 10 e 12 sullo scudo della TBM per verificare possibili deformazioni dell'ammasso in direzione della TBM
- ugelli per l'iniezione di prodotti specifici per migliorare le condizioni del terreno all'interno della camera stessa (schiume, polimeri, fanghi bentonitici, acqua, etc.), in numero di 6 unità, opportunamente distribuiti;
- valvola manuale di sfiato in calotta per permettere la fuoriuscita di eventuale accumulo di schiume o cuscino d'aria;
- ugelli per l'iniezione di bentonite per il mantenimento della pressione nella camera di scavo in caso di macchina ferma e camera piena; la TBM è dotata di un sistema automatico di immissione di slurry polimerica naturale (carbossil metilcellulosa) all'interno della camera di scavo nel caso in cui la pressione di sostegno del fronte, sia in fase di scavo che durante la sosta per il montaggio anello o altro scendesse sotto un valore di soglia predeterminato (AFS system – Active Face Support);
- barre rimovibili per il mescolamento del terreno fissate sul diaframma metallico;
- passaggi per tubazioni dell'acqua e cavi elettrici, agganci ed alloggiamenti specifici per scale, piattaforme, etc;
- punti di collegamento per comunicare all'esterno, punti di collegamento illuminazione a bassa tensione (24V), punti per l'approvvigionamento dell'aria compressa ad uso industriale, sistema per l'ingresso dell'aria compressa respirabile, etc.

### 3.3.4. Scudo

Di seguito alcune caratteristiche dello scudo:

- Lo scudo è dotato di fori per iniettare liquidi lubrificanti al fine di diminuire l'attrito tra lo scudo stesso e il terreno in situ in situazioni critiche (per es. materiale rigonfiante)
- Lo scudo permette l'iniezione in pressione di bentonite o miscela inerte attraverso un numero adeguato di punti di iniezione distribuiti uniformemente su tutta la sua superficie esterna, per controllare e contrastare eventuali instabilità del terreno nel gap anulare che si viene a creare tra lo scudo stesso e il profilo di scavo;
- Sono previsti 19 fori con tubi guida, con inclinazione max di 10°, per il passaggio delle aste di perforazione, per effettuare sondaggi in avanzamento e trattamenti di consolidamento al contorno del fronte di scavo, disposte su tutta la circonferenza dello scudo.
- La coda dello scudo include le guarnizioni a spazzola disposte su 3 file più una fila di lamierini, le linee di iniezioni per l'intasamento simultaneo a tergo dei conci e le linee, 3x10, per il sigillante di coda. Le tre file di spazzole più la fila di lamierini è un sistema adeguato alle pressioni di scavo previste in progetto. È dotata di una serie di lamierini esterni per evitare il passaggio della miscela d'iniezione attorno allo scudo e quindi in direzione della camera di scavo.

### 3.3.5. Sistema estrazione e allontanamento materiale

#### *Estrazione con coclea*

Tale sistema sarà costituito da una vite di Archimede con diametro 1000mm, che dal fondo della camera di scavo in pressione estrae il materiale obbligandolo a passare lungo tutta la struttura sino a raggiungere il punto di scarico a pressione ambiente.

- La coclea deve poter essere ritirata idraulicamente per effettuare le operazioni di controllo e manutenzioni sulla medesima. Sul diaframma in pressione, in corrispondenza dell'apertura per il passaggio della coclea, è predisposto un sistema di chiusura stagno, azionato idraulicamente per evitare perdite di pressione nella camera di scavo. Lo stesso sistema può essere utilizzato in caso di soste prolungate per evitare riduzioni di pressione.
- La coclea possiede un dispositivo per invertire il senso di rotazione in caso di bloccaggio per evitare danni sulla struttura della stessa.
- La velocità di rotazione è regolabile, da 0 a 22 giri/minuto, in modalità sia manuale che automatica, in funzione della velocità d'avanzamento dello scudo, delle pressioni nella camera di scavo e della coppia della testa fresante.
- L'uscita del materiale dalla coclea sarà consentita da una porta a ghigliottina con apertura regolabile.
- Lungo la coclea sono installati almeno 6 ingressi per permettere l'iniezione di prodotti specifici per il trattamento del materiale (schiume, fanghi bentonitici, etc.) e 2 sensori per il controllo della pressione.
- L'elica e l'interno della camicia sono rivestite con materiale antiusura. Sia l'elica, che la coclea, in caso di grave danneggiamento, possono essere sostituite dall'interno della galleria.
- La coclea è dimensionata per garantire una portata oraria di 678 m<sup>3</sup>/h.
- La coclea consente il passaggio di ciottoli (blocchi) di grosso diametro (fino 350mm). Nel caso siano presenti blocchi di dimensioni maggiori possono verificarsi differenti situazioni:
  - o Il masso è bloccato dalla matrice del materiale in sito; esso può essere frantumato dalla testa e ridotto a dimensioni compatibili con quelle della coclea.
  - o Il masso è libero di muoversi nella matrice del materiale in sito; esso può essere spinto esternamente durante la rotazione della testa e inglobato nel materiale in sito esternamente al profilo di scavo.
  - o Il masso rimane sul fronte di scavo e non viene frantumato dalla testa. Un primo tentativo è di bloccare il masso nel materiale circostante trattato in modo da creare una matrice più rigida che

non consenta il movimento del blocco. Se questo tentativo non fornisce i risultati sperati, l'alternativa è quella di demolire "fisicamente" il masso accedendo al fronte di scavo.

- Nel caso in cui le condizioni geologiche cambiassero repentinamente e la permeabilità all'interno della camera di scavo aumentasse, si potrebbe creare una continuità tra la falda e l'interno della TBM, l'acqua potrebbe sifonare attraverso la coclea, si deve creare un "plug" in fondo e lungo la coclea. Per minimizzare questo problema, nella coclea sono stati inseriti dei punti dedicati per l'iniezione di un polimero assorbente capace di aumentare la coesione del materiale legando i fini e assorbendo l'acqua. Il polimero è pompato anche all'interno della camera di scavo fin quando le condizioni ideali di permeabilità dello smarino non siano state ripristinate.

### **Nastro trasportatore**

Il materiale estratto dalla coclea viene scaricato su un nastro trasportatore primario inclinato e uno secondario sub-orizzontale, che deve assicurare il trasferimento su un altro nastro trasportatore installato su un paramento lungo tutta la galleria.

La struttura del nastro è progettata per affrontare le curve e le pendenze di progetto e dimensionata per garantire le rese produttive richieste in progetto. È inoltre dotato di un sistema di raschiatori per la pulizia in relazione ai terreni che si incontreranno nello scavo.

Il nastro è fornito di due bilance per la pesatura del materiale di scavo per il controllo del peso estratto, installate quanto più vicino possibile al fronte e in modo che risentano il meno possibile di effetti dinamici. La misura è costantemente relazionata all'avanzamento della fresa per il controllo immediato di eventuali flussi di terreno in camera, ed evitare così l'innescò di pericolosi fornelli o la formazione di cavità. E' previsto che le bilance siano sottoposte a taratura periodica, effettuata dal personale di cantiere, almeno con frequenza mensile.

### **3.3.6. Iniezione additivi**

Lo scudo è predisposto per l'iniezione di diversi prodotti (schiume, polimeri, fanghi bentonitici) per il condizionamento del terreno scavato. Questi additivi, iniettati sul fronte di scavo attraverso gli ugelli (nozzles) posizionati sulla testa di scavo, sono necessari per cambiare la consistenza dello smarino, facendolo rientrare tra il limite plastico e liquido. La conseguenza di questo cambiamento di stato è la migliore distribuzione delle pressioni di sostegno su tutto il fronte di scavo oltre a ridurre la coppia necessaria alla testa fresante, ridurre l'abrasività del terreno, migliorare la fluidità e ridurre la permeabilità del materiale scavato, facilitare l'evacuazione del materiale scavato ed evitare possibili intasamenti del materiale plastico.

L'iniezione come detto avviene attraverso ugelli installati sulla testa fresante, nella camera di scavo e nella coclea.

Il sistema è progettato specificamente per le caratteristiche geotecniche del materiale interessato dallo scavo. Per valutare il reale effetto dei vari prodotti di iniezione, e quindi mettere a punto le miscele e le quantità da utilizzare nei vari tratti dello scavo, si deve procedere ad una serie di prove in laboratorio o direttamente in sito con il materiale direttamente proveniente dallo scavo.

Tutti gli additivi utilizzati saranno biodegradabili, non classificabili come "rifiuti tossici o pericolosi", e comunque in grado di condizionare il terreno in modo tale che sia possibile trasportarlo a discarica senza particolari accorgimenti.

Potranno essere individuate zone (tipicamente dove si richiede il mantenimento di una pressione più elevata) dove potranno essere utilizzate altre tipologie di additivi, con la prescrizione di trattare il materiale estratto come "rifiuto", con tutto quello che ne deriva in accordo alla normativa vigente sui materiali da scavo.

L'impianto comprende un sistema di produzione della schiuma costituito da dieci generatori, di un impianto di acqua che utilizza quella proveniente dal raffreddamento dei motori della TBM, di un compressore che fornisce l'aria necessaria per ottenere una schiuma a FER (Foam Expansion Ratio) variabile a seconda della tipologia del terreno incontrato durante l'avanzamento della TBM. Tutto l'impianto è gestito da un PLC al quale può accedere l'operatore

della TBM variando i parametri di condizionamento e concentrazione del tensioattivo, FER e FIR (Foam Injection Ratio).

I punti d'iniezione sono così predisposti: 10 alla testa, 8 nella camera di scavo e 6 nella coclea.

Le linee di adduzione degli additivi alla testa di scavo sono tutte indipendenti. Tutte le linee sono dotate di flussimetro di controllo i cui valori sono resi disponibili al PLC/data logger della macchina.

Viste le condizioni geologiche e idrogeologiche la macchina è stata dotata di un doppio sistema di gestione di polimero. In una prima linea dedicata, il polimero può essere utilizzato come rinforzo della schiuma pompandolo direttamente sulla linea dell'acqua nella quale entrerà in una seconda fase il tensioattivo prima di arrivare ai generatori di schiuma. In un'altra linea dedicata il polimero può essere iniettato direttamente sul fronte di scavo insieme all'acqua necessaria per saturare il terreno o per innalzare l'umidità naturale evitando così il "clogging" della testa di scavo. L'impianto descritto è gestito da un PLC al quale sono collegati flussometri e pompe, tutto gestibile dall'operatore direttamente dalla cabina di guida.

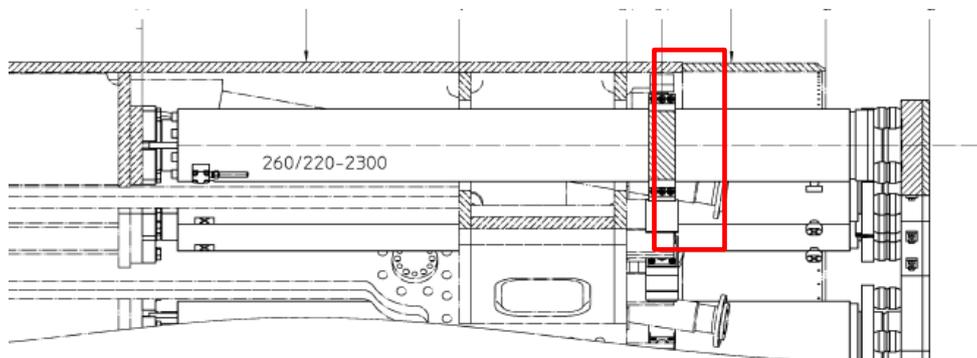
L'impianto di generazione della schiuma è posizionato in prossimità dello scudo proprio per evitare possibili riduzioni delle caratteristiche lubrificanti del condizionante.

In allegato alla presente sono riportate le schede dei prodotti additivi.

### 3.3.7. Sistema di spinta

La macchina deve disporre di una spinta adeguata per superare gli attriti tra terreno e mantello, per controbilanciare e sostenere il fronte, e avere una riserva di potenza sufficiente a superare situazioni critiche (per es. nel caso di fermi tecnici prolungati in terreni rigonfianti).

- I 38 martinetti di spinta sono posizionati in modo uniforme attorno al corpo dello scudo per permettere il posizionamento del numero dei conci di rivestimento e del concio di chiave previsti in progetto.
- La corsa di avanzamento, 2300mm, è dipendente dalla forma e lunghezza del concio di progetto.
- La spinta è distribuita su cinque settori, per consentire la manovrabilità dello scudo. Tale sistema, data la simmetria, consente una ottimale manovrabilità della TBM.
- 5 martinetti sono equipaggiati con un misuratore di corsa elettronico collegato direttamente al quadro comandi. Come detto la TBM S957 è equipaggiata con 19 gruppi di spinta a 2 cilindri, in totale 38 cilindri. In questi cilindri sono inclusi i "bedding" idraulici; quando i cilindri di spinta sono estesi ed in contatto col concio, in quel momento il "bedding" idraulico è disattivato. Quando i cilindri di spinta sono retratti e quindi senza il contatto con i conci, in quel momento i "bedding" idraulici si attivano portando i cilindri di spinta nella posizione assiale corretta. Inoltre, i cilindri di spinta hanno sufficiente libertà e capacità di gestire la curva della TBM senza problemi



### 3.3.8. Rivestimento

Il rivestimento della galleria deve creare un sostegno stagno; viene messo in opera all'interno del mantello dello scudo immediatamente a seguito della macchina di scavo.

Per sopportare gli sforzi d'avanzamento dello scudo, gli elementi in calcestruzzo hanno un'elevata resistenza meccanica e precisione geometrica, indispensabili per evitare lo sviluppo di sforzi che possono portare fino allo schiacciamento ed alla rottura.

La tenuta idraulica del rivestimento è garantita da guarnizioni impermeabili montate sul perimetro dei conci e dal riempimento del gap anulare.

### ***Descrizione dei conci***

Il rivestimento definitivo consiste in anelli prefabbricati in calcestruzzo armato della lunghezza di 150cm e spessore 40cm.

Il diametro degli anelli di rivestimento all'estradosso è di 9,10 m, quello all'intradosso di 8,30 m.

Secondo quanto previsto in progetto l'anello è costituito da sei elementi più il concio di chiave.

I conci devono presentare la superficie di estradosso quanto più possibile liscia e uniforme tramite una opportuna e necessaria finitura manuale con frattazzo in fase di presa subito dopo il getto. In questo modo si riesce a garantire la durata prestazionale delle spazzole di tenuta tra concio e scudo.

La guarnizione in EPDM è inglobata direttamente nel calcestruzzo. Questa viene montata all'interno del cassero dove è stato creato un alloggiamento per ospitarne la parte che garantirà la tenuta idraulica una volta a contatto e compressa insieme a quella posizionata sul concio adiacente.

La geometria dei conci e, conseguentemente, dell'anello è stata definita tenendo conto dell'andamento plano-altimetrico del tracciato di progetto. Secondo quanto previsto in progetto definitivo è stato adottato un anello di tipo universale che consente, mediante la semplice rotazione di un anello rispetto al precedente attorno al proprio asse, di sfalsare i giunti longitudinali, di seguire l'andamento plano-altimetrico del tracciato e di apportare le eventuali necessarie correzioni in corso d'opera senza ricorrere ad elementi speciali. La curvatura intrinseca di ogni singolo anello (data dal non parallelismo tra le due facce dell'ideale cilindro secato) è stata tenuta non superiore all'80% della minima curvatura imposta dal tracciato, per consentire la correzione di eventuali deviazioni plano-altimetriche e poter comunque sfalsare i giunti longitudinali.

Da ogni concio, esclusa la chiave, è possibile effettuare eventuali iniezioni supplementari di intasamento.

### ***Modalità esecutive di montaggio***

I singoli conci saranno montati tra loro e collegati all'ultimo anello, già in opera, all'interno dello scudo.

Nel montare un nuovo anello bisognerà assicurarsi che non ci siano giunti longitudinali allineati con l'anello precedente già montato. Bisognerà per ogni anello tenere nota della posizione del concio di chiave.

I conci ortogonalmente all'asse galleria saranno assemblati mediante bulloni d'acciaio che possono essere recuperati dopo 50 m circa della sezione di coda dello scudo mentre circonferenzialmente sono collegati con i connettori tipo "Easyclick". Per facilitare l'installazione dei conci quindi favorirne l'allineamento, sono previste delle barre guida posizionare all'interno dell'incavo ricavato parallelamente all'asse galleria.

### ***Guarnizioni per la tenuta stagna***

La tenuta idraulica tra i giunti (sia longitudinali che circonferenziali) verrà garantita da una guarnizione di EPDM precaricata dal serraggio dei bulloni e dal connettore.

### ***Guarnizioni per la ripartizione delle pressioni***

Nella sezione di contatto dei giunti fra gli anelli sarà presente una placca di materiale elastomerico al fine di assicurare la corretta ripartizione delle pressioni.

### ***Guarnizioni per la ripartizione delle pressioni***

L'ingresso del materiale di backfill nell'area delle guarnizioni verrà impedito attraverso una striscia di materiale gommapiuma nella gola all'estradosso dei conci, fra la guarnizione e l'estradosso dei conci, lungo la circonferenza dell'anello

### ***Trasporto e montaggio dei conci***

I conci saranno trasportati in galleria su appositi carrelli su binario e scaricati sul convogliatore installato sul back-up, che a sua volta provvederà ad avvicinarli all'area di montaggio.

La movimentazione all'interno della galleria avverrà con un erettore ad anello munito di sistema di aggancio a vuoto e dotato di tutte le sicurezze necessarie sopra descritte.

### ***Caratteristiche dei materiali***

#### **Calcestruzzo**

Il calcestruzzo dovrà soddisfare la classe di resistenza C40/50 N/mm<sup>2</sup>.

Il calcestruzzo verrà confezionato in un impianto di produzione con controlli automatici degli aggregati, del cemento, dell'acqua e degli additivi.

#### **Armatura**

La gabbia di armatura è prefabbricata nella adiacenze dello stabilimento di produzione dei conci ed il ferro sarà di tipo Fe450C saldabile.

## **3.3.9. Sistema movimentazione conci**

### ***Movimentazione conci***

I conci verranno trasportati all'interno della galleria con mezzi di trasporto su rotaia sino al punto di scarico, e caricati su apposito convogliatore.

Sulla TBM è presente un alimentatore conci, che immagazzina un set completo di anello, posto all'altezza dei binari di servizio, a ridosso del back-up, sul quale tramite un ponte gru omologato, astronave, al quale è fissato una pinza vacuum vengono posati tutti i segmenti dell'anello. Da qui con un movimento di traslazione i conci verranno posti uno ad uno sotto la posizione di presa dell'erettore.

### ***Erettore***

Deve avere la capacità di movimentare conci delle dimensioni e peso previsti in progetto.

I sistemi di movimento dell'erettore, devono essere comandati idraulicamente, e devono permettere diverse possibilità: movimento assiale per lo smontaggio di uno anello, erezione, rotazione del concio attorno all'asse principale dell'erettore, rotazione attorno all'asse della galleria, lenti movimenti finali in qualsiasi direzione. La trave di scorrimento dell'erettore permette la rimozione del penultimo anello posato in caso di rottura dell'anello stesso o di problemi alla guarnizione della coda.

Il sistema di aggancio è con pinza vacuum che si posiziona sul concio tramite due centratori ricavati all'interno del concio stesso. L'erettore è dotato di sistema automatico di sicurezza che impedisce il sollevamento del concio nel caso di imperfetto aggancio.

L'erettore è radiocomandato e in alternativa può essere gestito via cavo.

### **3.3.10. Iniezione di intasamento a tergo dei conci**

L'impianto per il backfilling simultaneo dell'anello di rivestimento è costituito da:

- serbatoio per il componente A, miscela cementizia
- serbatoio per il componente B, silicato di sodio,
- pompe a vite per il componente A
- pompe a vite per componente B
- PLC per la gestione dei volumi e pressioni
- Flussometri e valvole
- Linee dalle pompe allo scudo di coda per il passaggio del componente A
- Linee dalle pompe allo scudo di coda per il passaggio del componente B

La miscela cementizia sarà iniettata mediante un gruppo di pompaggio esterno sul tank presente sulla TBM.

Sono previste 6 pompe a vite per il componente A, miscela cementizia, e 6 per il componente B, silicato di sodio.

Le pompe sono installate il più vicino possibile ai punti d'iniezione per evitare l'eventuale ma possibile otturazione delle tubazioni.

Sono previsti sei punti di iniezione funzionanti in ogni momento. Ogni linea di iniezione ne ha una di riserva di medesime caratteristiche per garantirsi da malfunzionamenti a seguito di intasamento, per un totale di almeno dodici linee, tutte installate all'interno dello scudo e adeguatamente distribuite lungo la circonferenza dello stesso.

Le sei linee di iniezione sono attivabili indipendentemente. È previsto un sistema di controllo in continuo in fase di pompaggio dei volumi di miscela iniettati (flussometri) e della pressione di iniezione (trasduttori di pressione), al fine di avere sempre prova che l'iniezione ha soddisfatto entrambi i requisiti di volume e pressione.

In corrispondenza del tratto terminale di ogni linea di iniezione è installato un trasduttore di pressione, in posizione tale da evitare che un eventuale accumulo di materiale pregiudichi la sua capacità di misura.

#### ***Modalità esecutive***

Il vuoto tra l'estradosso del rivestimento ed il profilo dello scavo sarà riempito con una miscela di adeguate caratteristiche, in modo da mettere in contatto il rivestimento con il terreno e quindi fissare definitivamente e stabilmente l'anello.

L'iniezione dovrà interessare ogni singolo anello che fuoriesce dal mantello durante la spinta. Le operazioni di iniezione avverranno con continuità, contestualmente all'uscita del singolo anello dalla coda.

È prevista una modalità accessoria per eseguire l'eventuale intasamento supplementare (o secondario) attraverso i conci per mezzo di inserti passanti qualora si registrassero dei vuoti a tergo del rivestimento. A tale scopo, verranno perforati i conci in corrispondenza dei coni di riscontro dell'erettore presenti all'intradosso dei conci e si procederà all'iniezione a tergo attraverso i fori passanti così ottenuti.

La verifica dell'intasamento a tergo dei conci viene effettuata confrontando i parametri di iniezione con i valori teorici e/o la risposta in superficie. Eventuali criticità particolari che si dovessero riscontrare in termini di parametri di iniezione rispetto ai teorici e/o cedimenti superficiali, saranno valutate caso per caso per intraprendere eventualmente dei carotaggi sui conci per verifica dell'intasamento a tergo.

#### ***Miscela d'iniezione***

La miscela di iniezione riveste un ruolo fondamentale per la corretta esecuzione dell'opera e in particolare per un efficace controllo dei cedimenti in superficie. Avrà le seguenti caratteristiche:

- essere sufficientemente lavorabile per venire pompata con continuità;

- garantire tempi di gel ed indurimento compatibili con i livelli produttivi della macchina di scavo.
- avere una viscosità tale da non disperdersi nel terreno, e tale comunque da consentire il pompaggio senza provocare otturazioni delle tubazioni.
- avere una composizione (da definire in fase di messa a punto della TBM) tale da permettere di riempire completamente il vuoto anulare tra concio e profilo di scavo;
- dovrà ovviamente tenere in conto le esigenze operative, in modo che la sua messa in opera non penalizzi l'ottimale ciclo di lavorazione;
- risultare idonea alla funzione definitiva di solidarizzazione, stabilizzazione dei conci e riempimento dei vuoti;
- essere confezionata direttamente in cantiere.

La miscela sarà del tipo bicomponente costituita da due materiali, A e B, che sono trasferite separatamente fino al punto di miscelazione che avviene in prossimità dell'uscita dallo scudo di coda. Una volta miscelate, formano un sistema che gelifica in tempi dipendenti dalla composizione delle materie prime, in genere tra 6 e 12 secondi. I due componenti sono trasferiti dall'esterno fino al backup della TBM attraverso linee dedicate posizionate lungo il tunnel; tubi da 2" per il componente A, tubi da 1,5" per il componente B.

Verrà fornito prima dell'inizio dello scavo uno specifico dossier della miscela bi-componente da utilizzare.

### **3.3.11. Impianto aria compressa**

La macchina è dotata di un impianto di regolazione dell'aria compressa nella camera di scavo.

Durante le operazioni di manutenzione in condizioni iperbariche una linea di alimentazione dovrà essere sempre in esercizio, mentre la seconda rimarrà in stand-by pronta ad entrare in funzione, in caso di guasto della prima condotta.

La qualità dell'aria compressa generata dai compressori sarà trattata e filtrata per assicurare aria respirabile.

L'impianto di produzione di aria compressa garantisce il mantenimento costante della pressione nella camera di scavo. È composto da tre elettrocompressori e due serbatoi installati all'esterno, dotati di potenza e capacità adeguata a fornire il volume d'aria richiesto.

### **3.3.12. Camere iperbariche**

La camera iperbarica per il personale di diametro nominale 1600mm è omologata CE secondo le leggi vigenti in materia, progettata secondo la norma EN12110, e consente l'accesso al fronte nel modo più sicuro, agevole e rapido.

Prevede le seguenti principali caratteristiche:

- camera principale per almeno 4 persone;
- camera di soccorso per almeno 2 persone;
- pressione di esercizio sino a 4 bar.

Tali camere sono completamente equipaggiate con porte, oblò ed equipaggiamento interno e sono localizzate nella parte superiore della struttura dello scudo. Le porte d'accesso permettono il passaggio di una lettiga per il trasporto delle persone. Ogni scomparto è dotato di tutte le attrezzature necessarie e regolamentari per l'aria compressa, l'illuminazione, comunicazione ed i meccanismi di compressione e decompressione, sistema antincendio a pioggia d'acqua e finestre fisse per guardare all'interno. In ogni camera è previsto un impianto antincendio ad acqua pressurizzata.

E' prevista una camera iperbarica per la movimentazione di materiali ed utensili collocata nella parte inferiore del diaframma in pressione.

### 3.3.13. Attrezzature speciali di perforazione

La TBM è attrezzata con una perforatrice, in grado di eseguire fori in avanzamento del diametro di 3" per sondaggi esplorativi sino a 40 m di lunghezza e per iniezioni di consolidamento sino a 20 metri attraverso tubi in VTR valvolati. Le perforazioni sono eseguite attraverso i 19 fori distribuiti sulla circonferenza dello scudo con un angolo di 10° e un diametro nominale di 100mm posizionati tra lo scudo anteriore e quello intermedio. Durante la perforazione dovranno essere rilevati, con opportuni sensori, i parametri di funzionamento dell'attrezzatura di perforazione quali la spinta, la velocità d'avanzamento, l'energia assorbita, che forniscono la resistenza e quindi la consistenza dell'ammasso.

I tubi guida dovranno essere muniti di speciali valvole tipo "preventer" per evitare entrate incontrollate di materiale e acqua. La TBM è inoltre predisposta per eseguire fori orizzontali di prospezione disposti a ore 9 e 3 con un angolo di 0°

### Sistema AFS

La macchina è equipaggiata con un sistema addizionale di regolazione e controllo AFS (Active Face Support), automatico e manuale, che prevede l'iniezione di bentonite nella camera di scavo per compensare la riduzione repentina delle pressioni di sostegno del fronte. Tale sistema opera nel seguente modo:

- Durante lo scavo: se dalla camera di scavo viene estratto per errore una quantità di materiale superiore a quella preventivata, riducendo conseguentemente la pressione, non appena questa raggiunge un valore di allarme viene immediatamente iniettata automaticamente all'interno della camera una slurry polimerica naturale (carbossil metilcellulosa) fino a ristabilire il valore di pressione corretto. Contemporaneamente la TBM avanzerà senza estrarre materiale dalla camera di scavo. Durante i periodi di fermo (manutenzione, imprevisti): se il materiale condizionato all'interno della camera tende a perdere le caratteristiche di consistenza riducendo il proprio volume e quindi la pressione esercitata sul fronte, appena il valore di quest'ultima scende sotto un valore di allarme verrà immediatamente iniettata automaticamente/manualmente una slurry polimerica naturale (carbossil metilcellulosa) fino a ristabilire valori di pressione superiori al valore di progetto

### 3.3.14. Back-up

I carri che compongono il back-up sono strutture metalliche con robustezza e rigidità adeguata alle sollecitazioni trasmesse dai diversi componenti presenti sullo stesso.

La struttura è progettata per essere smontabile e trasportabile. La geometria dei carri è idonea per affrontare le curve plano-altimetriche di progetto. Il back-up è attrezzato con tutti i dispositivi adeguati per la movimentazione, trasporto e stoccaggio dei materiali e macchinari necessari per la costruzione della galleria. È provvisto di passaggi pedonali, guardavia e scale che assicurano un movimento sicuro e facile del personale.

La TBM S957 è dotata di un backup lungo circa 100m, costituito da 5 carri sui quali sono posizionate le attrezzature che sono brevemente indicate di seguito:

- carro 1: cabina di controllo, pompe dei grassi, pompe per i componenti A e B e relativi serbatoi, segment feeder, nastro con le due bilance per il controllo del peso dello smarino estratto, impianto generazione schiume e polimeri;
- carro 2: motori idraulici, serbatoio dell'acqua industriale, impianto di raffreddamento, serbatoio della bentonite e AFS;
- carro 3: cabine elettriche, compressori, serbatoi schiume e polimeri;
- carro 4: container rifugio (arca di salvataggio), trasformatori, generatore d'emergenza, avvolgicavo per bicomponente e acqua sporca, vasca e pompa per acqua sporca;
- carro 5: avvolgicavo per acqua di raffreddamento e aria respirabile, avvolgitore per cavo elettrico, infermeria, ventilatore e cassetta per estensione tubo dell'aria per la ventilazione, gru per il sollevamento

della cassetta del tubo di ventilazione, gru per la movimentazione dei vari tubi, gru per il sollevamento delle attrezzature per l'allungamento del nastro trasportatore dello smarino, toilette chimica.

### **3.3.15. Impianto di ventilazione**

Il sistema di ventilazione sarà costituito da un impianto principale, collocato in prossimità dell'imbocco.

La ventilazione primaria sarà costituita da un impianto esterno costituito da un ventilatore silenziato doppio stadio con potenza motore 2x75Kw dimensionati per assicurare una ventilazione secondo la normativa vigente, La quantità minima di aria fresca da immettere in galleria, durante il normale svolgimento delle attività, tiene conto del fabbisogno di ciascun addetto ai lavori che opera in sotterraneo e della necessità di diluizione dei gas prodotti dai motori diesel. In galleria, soprattutto in corrispondenza delle zone più calde (scudo e back-up), viene garantita una temperatura non superiore a 25° C.

L'aria sarà inviata alla cassetta posizionata sulla coda del backup della TBM attraverso un tubo diametro 2000mm

La ventilazione secondaria spinge l'aria sino alla coda dello scudo mediante un ventilatore e un tubo diametro 1120mm

### **3.3.16. Cabina di comando e controllo**

La cabina di comando e controllo è climatizzata e alloggia:

- posto di guida con tutta la strumentazione di controllo e visualizzazione di tutti i parametri della macchina e del nastro trasportatore;
- i computer di registrazione dei dati e parametri fondamentali del sistema;
- sistema di monitoraggio video dei punti nevralgici della TBM e del back-up (scarico del materiale dalla coclea sul nastro, etc.).

### **3.3.17. Sistema di guida**

Il computer di bordo consente la gestione della guida, dei controlli, degli allarmi e dei difetti della macchina e del sistema di scavo in genere.

Tutti i dati della TBM relativi allo scavo sono registrati in tempo reale con una frequenza idonea per ogni tipologia di dato.

### **3.3.18. Monitoraggio dati macchina**

Lo scudo è fornito di un sistema di controllo e registrazione dei parametri spaziali della macchina in rapporto all'asse teorico della galleria, basato sull'impiego di raggio laser, sistemi di rilevamento del punto laser sulla sezione di scavo, sistema inclinometrico dell'assetto assiale e trasversale del corpo macchina, elaboratore dei dati strumentali, schermo di lettura degli scostamenti attuali e previsti dell'asse piano-altimetrico reale dello scavo rispetto all'asse teorico.

Il PLC di bordo fornisce le seguenti informazioni:

- Posizione altimetrica rispetto all'asse teorico;
- Posizione planimetrica rispetto a quella teorica;
- Inclinazione verticale ed orizzontale rispetto all'asse teorico;
- Tendenza (sia verticale sia orizzontale) rispetto all'asse teorico;
- Rullaggio dello scudo (rotazione intorno al proprio asse);
- Rilevamento in coordinate della posizione dello scudo;
- Rilevamento della progressiva d'avanzamento riferita al bordo anteriore dello scudo.

Gli spostamenti ammissibili plano-altimetrici dell'asse reale rispetto a quello teorico potranno avere una tolleranza non superiore a  $\pm 10$  cm, sia sull'asse verticale che su quello orizzontale.

### **Testa fresante e camera di scavo**

I parametri da registrare sono almeno i seguenti:

- Momento torcente della ruota di scavo;
- Velocità di rotazione della ruota di scavo;
- Penetrazione testa fresante;
- Direzione di rotazione della testa fresante;
- Consumo corrente motori testa fresante;
- Profilo della sezione di extrascavo;
- Pressione dei sensori nella camera di scavo;
- Pressione e portata aria compressa in fase di manutenzione;
- Pressione e portata bentonite in fase di macchina ferma con camera piena.

### **Sistema di spinta**

I parametri da registrare sono almeno i seguenti.

- Pressione dei martinetti di spinta;
- Corsa martinetti di spinta;
- Velocità d'avanzamento;
- Forza totale di avanzamento.

### **Sistema iniezione additivi**

I parametri da registrare sono almeno i seguenti;

- Quantità, pressione e tipologia additivi iniettati per ogni linea della testa fresante, della camera di scavo e della coclea
- Per ogni generatore di schiuma: FIR (Foam Injection Ratio), FER (Foam Expansion Ratio), Cf (Concentrazione agente schiumogeno), Q (portata schiuma prodotta).

### **Sistema iniezione malta miscela backfilling**

I parametri da registrare sono i seguenti:

- Pressione linee di iniezione misurata in prossimità del punto di iniezione;
- Portata di ogni pompa per i singoli componenti
- Volume pompato vs volume teorico
- Volume totale, A+B.
- Sistema iniezione grasso
- Pressione grasso in ogni punto terminale delle linee di alimentazione;
- Portata grasso in ogni punto terminale delle linee di alimentazione.

### **Sistema estrazione materiale**

- Velocità di rotazione della coclea;
- Coppia impegnata;

- Pressione di terra all'entrata e in un punto intermedio della coclea;
- Misura della corsa portello della coclea;
- Peso del materiale scaricato, attraverso le due bilance installate sul nastro.

### **Altre misure**

- Temperature e livelli degli oli relativi ai singoli sistemi oleodinamici della macchina (sistema di scavo, sistema di spinta, erettore, coclea, nastro trasportatore, convogliatore conci, etc.) evidenziando i valori di soglia d'attenzione e d'allarme;
- Pressione sistema aria compressa;
- Dati relativi all'eventuale perforazione al contorno/in avanzamento, in particolare la spinta, la velocità d'avanzamento, l'energia assorbita.

### **Dati di produzione**

- Numero anello;
- Pk anello
- Posizione del concio di chiave;
- Tempo/data di inizio anello;
- Tempo/data di completamento anello;
- Tempo totale per anello;
- Tempo totale in avanzamento;
- Tempo totale di assemblaggio concio;
- Tempo totale di fermo.

I dati macchina da mettere in relazione con i dati provenienti dal monitoraggio in superficie sono indicati nella relazione sul monitoraggio interno (NF1W.00.E.ZZ.RH.GN0300.001.A "RELAZIONE MONITORAGGIO IN SOTTERRANEO - SCAVO MECCANIZZATO"). La correlazione tra i dati macchina e i dati provenienti dal monitoraggio in superficie consente di modificare i parametri della lavorazione per minimizzare i cedimenti in superficie.

Tutti i dati relativi ai parametri di scavo, ai parametri operativi della macchina nel suo complesso, alle deformazioni indotte sia in profondità che in superficie, dovranno essere messi a disposizione della Direzione Lavori e del Progettista, in modo assolutamente trasparente. Tali dati dovranno essere disponibili in continuo o con la periodicità indicata, sia in cantiere che in ogni altra sede, compreso all'interno della macchina stessa, sotto forma di grafici immediatamente leggibili, strutturati ed elaborati secondo quanto indicato dalla Direzioni Lavori o dal Progettista.

## 4. NOTE SULLA SICUREZZA

Le indicazioni e prescrizioni che seguono riguardano solo alcuni aspetti della sicurezza, sono di larga massima e sono quindi da intendersi come puramente indicative.

### 4.1. MONITORAGGIO ATMOSFERICO IN GALLERIA

La TBM è dotata di apparecchiature per il monitoraggio atmosferico in grado di rilevare carenza di ossigeno, la presenza di gas infiammabili (es. metano), di gas tossici e radioattivi (es. radon).

I sensori di rilevazione sono montati il più vicino possibile al fronte di lavoro e lungo il back-up.

Tutte le apparecchiature per il monitoraggio atmosferico azionano segnali acustici e ottici nel caso di concentrazioni pericolose di gas tossici e/o infiammabili o in caso di carenza di ossigeno. Tutte le apparecchiature e i segnali elettrici necessari al monitoraggio e alla gestione dell'emergenza dovranno essere a tenuta stagna e antideflagranti.

Tutte le apparecchiature elettriche sono dotate di un elevato grado d'impermeabilità all'acqua.

I rilevatori di CH<sub>4</sub> sono montati all'interno della camera iperbarica, all'uscita della coclea mentre i rilevatori di O<sub>2</sub> sono montati su carro 1 nella cabina di controllo, sul carro 4 in prossimità del generatore d'emergenza. I rilevatori di gas NO<sub>2</sub> sono montati sul carro 4 in prossimità del generatore d'emergenza insieme a quelli per il rilevamento della CO e della CO<sub>2</sub>. I rilevatori di fumo sono invece installati in prossimità del bulkhead, della cabina di controllo, dei motori idraulici, dei quadri elettrici, dei trasformatori, del container del personale e infermeria.

### 4.2. SISTEMA ANTINCENDIO IN GALLERIA

Lo scudo e il back-up sono dotati di estintori CO<sub>2</sub> e ABC (polvere) ; inoltre nei punti cruciali, cabine elettriche, trasformatori, zona grassi e olii, un sistema dedicato Aero X L'agente antincendio sarà adatto per tutte le classi di fuoco.

I sistemi antincendio sono distribuiti sulla macchina e sul back-up in luoghi dove il rischio è particolarmente alto, quali ad es.:

- Area dell'operatore principale;
- In prossimità dei motori principali della testa fresante;
- Gruppi idraulici d'alimentazione d'energia elettrica;
- Cabine elettriche;
- Trasformatori;
- Quadri elettrici.

Alla fine del backup è installata una cortina idraulica.

### 4.3. OPERAZIONI DI MANUTENZIONE

Tutte le procedure per la manutenzione al fronte, per il controllo dello stato della testa, per il controllo dello stato degli ugelli, per la verifica dello stato degli utensili di scavo e loro eventuale sostituzione dovranno essere condotte con la camera di scavo parzialmente o totalmente sgombera ma comunque sempre in pressione, garantita dal sistema di generazione d'aria compressa di cui in seguito. Prima di cominciare le operazioni di manutenzione bisognerà assicurarsi che la pressione impostata si mantenga stabile nel tempo, come prova per l'impermeabilità all'aria del fronte.

#### **4.4. ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI EMERGENZA**

Viene assicurata l'alimentazione elettrica di emergenza per alcuni componenti del sistema EPB per mezzo di un gruppo elettrogeno che interviene automaticamente in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica. Tale gruppo consente il mantenimento dei seguenti sistemi essenziali ai fini del mantenimento delle condizioni di sicurezza del fronte di scavo e dell'ambiente di lavoro:

- Illuminazione zona scudo, back-up e galleria;
- sistemi di regolazione dell'aria compressa al fronte;
- Funzionamento del PLC di bordo;
- Sistema AFSS.

#### **4.5. ALTRO**

Sul back-up sono distribuiti interruttori di emergenza per l'arresto immediato o per mettere fuori esercizio temporaneo alcuni organi meccanici in movimento.

Il back-up e la TBM sono sempre in contatto telefonico con l'esterno.

Viene sempre assicurato il contatto telefonico tra le camere iperbariche, la camera di scavo e la cabina comando e controllo.

Nella camera di scavo sono installati punti luce.

---

## **5. ALLEGATO 1 – SPECIFICHE TECNICHE TBM S 957**

# SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze** S-957 / V-0001862  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon** DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
<b>1</b>	<b>Customer data</b>	
	Project name	<b>Passante di Firenze</b>
	Purpose of use	Railway
	Country	Italy
	Customer	Ergon Engineering and Contracting Consorzio Stabile s.c.p.a.
	Contact person (technical)	Mr. Luca Sorgia Mr. Pietro Perruzza
<b>5</b>	<b>Standards and directives</b>	
	EN 12336 (Tunnelling Machines)	<b>NEW: EN 16191</b>
	Min. curve radius of tunnel alignment	300 [m]
	TBM curve radius	270 [m]
	Max. gradient of the alignment	1,8 [%]
	Min. overburden	6 [m]
	Max. groundwater level	27 [m]
	Ring type	Uni
	Number of key segments	1
	Number of segments	6
<b>7</b>	<b>Material</b>	
	<b>Fabrication TBM</b>	
	New or Rebuild	New
<b>000</b>	<b>General technical specifications</b>	
	Max. advance speed for design of functions	80 [mm/min]
	<b>Dimensions of tunnel boring machine</b>	
	Total length	111 [m]
	Total weight	approx. 1470 [to]
	<b>First fill</b>	
	Gear oil	1 [unit]
<b>100</b>	<b>Shield</b>	
	<b>Structure</b>	
	Shield type	<b>EPB Shield</b>
	Steel structure, one-piece or multi-part	Multi-part
	Max. face pressure on tunnel axis	4,0 [bar]
	Steel quality	S355J2G3
	Length shield + tailskin	10.240 [mm]
<b>101</b>	<b>Steel structure shield</b>	
	<b>Front shield</b>	
	Steel structure, number of partitions / segments	6 [unit]
	Diameter, without hardfacing	9.400 [mm]
	Length	2.845 [mm]
	<b>Breakthroughs / allocation front shield</b>	
	Pressure sensors in excavation chamber	10 [unit]
	<b>Horizontal drill pipes, tunnel face</b>	
	Number of drill pipes	2 [unit]
	Nominal diameter	100 [mm]
	<b>Center shield</b>	
	Steel structure, number of partitions / segments	6 [unit]
	Diameter	9.390 [mm]
	Length	3.500 [mm]
	<b>Inclined drill- and injection lines</b>	
	Number of drill pipes	19 [unit]
	Inclination angle of drill pipes approx.	10 [°]
	Nominal diameter	DN 100 [mm]
	<b>Tailskin</b>	
	Steel structure, number of partitions / segments	3 [unit]
	Type: welded or articulated	Articulated
	Diameter	9.380 [mm]
	Length	3.740 [mm]
	Grout injection lines	2x 6 [unit]
	Nominal size of grout line	DN32 (1 1/4") / DN15 (1/2") [DN]
	Grease lines	3x 10 [unit]
	Tailskin sealing brushes	3 [rows]
	<b>Tail articulation joint</b>	
	Tailskin articulation sealing	1 [unit]
	<b>Thrust cylinders</b>	
	Number of cylinder per position	2 [unit]
	Quantity	38 [unit]
	Groups	5 [unit]
	Nominal pressure	400 [bar]
	Maximum pressure	420 [bar]
	Stroke	2.300 [mm]
	Installed nominal thrust force	80.701 [kN]
	Installed maximum thrust force	84.736 [kN]
	Stroke measurement	5 [unit]
	<b>Tailskin articulation cylinder</b>	
	Type	Passive

## SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze** S-957 / V-0001862  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon** DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
	Number	17 [unit]
	Diameter piston	180 [mm]
	Diameter rod	80 [mm]
	Nominal pressure	400 [bar]
	Maximum pressure	420 [bar]
	Nominal pulling force	13.886 [kN]
	Maximum pulling force	14.580 [kN]
	Stroke	200 [mm]
	Stroke measurement	4 [unit]
<b>107</b>	<b>Man lock</b>	
	<b>General</b>	
	Number	1 [unit]
	Nominal diameter	1.600 [mm]
	Operating pressure	4,0 [bar]
	<b>Main chamber</b>	
	Seats	4 [units]
	<b>Pre chamber</b>	
	Seats	2 [units]
	<b>Heating system in air lock</b>	
	Included	1 [unit]
<b>108</b>	<b>Material lock</b>	
	<b>Data</b>	
	Number	1 [unit]
	Type	Single chamber
	Operating pressure on tunnel axis	4,0 [bar]
<b>110</b>	<b>Screw conveyor</b>	
	<b>General</b>	
	Nominal rate of delivery at 100% fill rate	678 [m³/h]
	Diameter	1.000 [mm]
	Installed electrical power	400 [kW]
	Max. speed	0-22 [1/min]
	<b>Wear pipe</b>	
	Hardox stripes	Hardox stripes and knob bolts
	<b>Wear protection of pipes</b>	
	Hardox stripes	Partially
	<b>Telescope</b>	
	Telescope cylinder	Yes
	Number	2 [unit]
	Stroke	1.500 [mm]
	<b>Screw conveyor discharge gate</b>	
	Number	1 [unit]
	<b>Screw conveyor front closing gate</b>	
	Number	1 [unit]
	Type	Butterfly
	<b>Additional</b>	
	Maintenance hatch door	2 [unit]
	Pressure sensor	2 [unit]
	Injection points for foam	[unit]
<b>121</b>	<b>Guidance system</b>	
	<b>System</b>	
	TUnIS Navigation TBM and Office	1 [unit]
	TUnIS Ring Sequencing	1 [unit]
	IRIS Risk and Information System	1 [unit]
	Project preparation, coordination, installation	1 [unit]
	Commissioning and training on site	1 [unit]
<b>200</b>	<b>Cutting wheel / cutterhead</b>	
	<b>Type</b>	
	Partition	5
	Cutting diameter	9.430 [mm]
	Direction of rotation in DOT	R/ L
	Opening ratio	Approx. 30 [%]
	Load per cutting ring	267 [kN]
	Auxiliary tools for cutter handling	1 [set]
<b>202</b>	<b>Tools</b>	
	<b>Disc cutters</b>	
	Disc cutter size	17 [inch]
	Spacing	100 [mm]
	Disc cutter housing	Wedge lock 17"
	Number of cutting tracks	54 [unit]
	2-ring cutters	yes
	Number of face and gauge disc cutters	25 [unit]
	Number of disc cutters in the center	8 [unit]
	<b>Buckets</b>	
	Number of buckets	8 + 8 [unit]
	<b>Cutting knife</b>	
	Number of cutting knives, width 160mm	124 [unit]
<b>203</b>	<b>Over cutter</b>	
	Overcutter hydraulic	2 [unit]
<b>204</b>	<b>Rotary coupling</b>	

# SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze**  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon**

S-957 / V-0001862  
 DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
	<b>Foam/Bentonite</b>	1 [unit]
	Number	10 [unit]
	<b>Hydraulics</b>	
	Number	4 + 1 [unit]
<b>211</b>	<b>Wear detection</b>	
	Wear detection (pin on steel structure)	5 [unit]
<b>216</b>	<b>Wear protection</b>	
	<b>Type</b>	
	Rows of grillbar	2 [unit]
	Composite wear plate on top of grillbar	1 [set]
	Hardox plates / Vautid plates	1 [set]
<b>300</b>	<b>Main drive</b>	
	<b>Main drive</b>	
	<b>Type</b>	Electrical drive with frequency converters
	Diameter	5.000 [mm]
	Number of electric motors	13 [unit]
	Motor power	250 [kW]
	Total installed power	3.250 [kW]
	Number of planetary gears	13 [unit]
	Nominal torque	21.648 [kNm]
	Exceptionel Torque	25.978 [kNm]
	Breakaway torque	28.143 [kNm]
	Rotational speed	0 - 2,29 [rpm]
	Lifetime according DIN ISO 281	15.000 [h]
	<b>Sealing</b>	
	Max. face pressure on tunnel axis	4,0 [bar]
	Sealing system	4 [unit]
	Shifting of raceway	yes
	<b>Cutting wheel displacement bearing axial movable</b>	
	Number	6 [unit]
	Diameter piston	360 [mm]
	Diameter rod	240 [mm]
	Stroke	400 [mm]
	Pressure	400 [bar]
	Nominal displacement force	24.429 [kN]
<b>400</b>	<b>Erector</b>	
	<b>Data</b>	
	Segment holding	Vacuum
	Degrees of freedom	6 [-]
	Rotation	± 200 [°]
	Rotation speed	1,5 [U/min]
	Erector head slewing	yes
	Erector head rotation	yes
	Erector head tilting	yes
	Operation	Radio control
<b>500</b>	<b>Fluids / Electrics</b>	
<b>501</b>	<b>Hydraulics:</b>	
	<b>Data</b>	
	Hydraulic power unit	1 [unit]
<b>502</b>	<b>Lubrication</b>	
	<b>Gear oil lubrication</b>	
	Gear oil circuit	1 [unit]
	<b>Tailskin grease</b>	
	Grease pump unit frame press	2 [unit]
	Size of barrel	200 [kg]
	<b>Sealing compound labyrinth sealing - HBW</b>	
	Grease pump unit frame press	1 [unit]
	Size of barrel	200 [kg]
	<b>Grease lubrication</b>	
	Simple type barrel pump	1 [unit]
	Size of barrel	200 [kg]
<b>503</b>	<b>Water circuits</b>	
	<b>Industrial water</b>	
	Industrial water	20-30 m³/h in operation [m³/h]
	Industrial water tank	5 [m³]
	<b>Cooling water</b>	
	Total flow, incoming on TBM	75 [m³/h]
	Filter for coarse contamination on TBM	1 [unit]
	Required pressure TBM cooling water flow	3-10 [bar]
	Max. water temperature inlet	25 [°C]
	Cooling water return pump	1 [unit]
	Number of hose drums	2 [unit]
	Capacity of hose drums	2x 30 [m]

# SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze**  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon**

S-957 / V-0001862  
 DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
	Nominal diameter hose on drum	DN 100
	<b>Dewatering shield machine</b>	
	Number of pumps	1 [unit]
	Type of pump	pneumatic
	<b>Dewatering wastewater tank</b>	
	Waste water sedimentation tank	6 [m <sup>3</sup> ]
	Dewatering pump	0 [unit]
	Hose drum quantity	1 [unit]
	Length hose drum	30 [m]
	Nominal diameter hose drum	DN 80
	<b>Backfilling</b>	
	<b>Component A pump</b>	
	Number of pumps	6 [unit]
	Effective flow per pump	6,9 [m <sup>3</sup> /h]
	<b>Component B pump</b>	
	Number of pump	6 [unit]
	Effective flow per pump	0,6 [m <sup>3</sup> /h]
	<b>Grout tank</b>	
	Grout agitation tank	1 [unit]
	Volume grout tank	10 [m <sup>3</sup> ]
	Storage capacity	0 [m <sup>3</sup> ]
	<b>Bentonite</b>	
	Volume of supply tank on TBM	4 [m <sup>3</sup> ]
	Number of Pumps	1 [unit]
	Pump flow rate	10 [m <sup>3</sup> /h]
	Pressure	10 [bar]
	<b>Foam equipment</b>	
	Number of foam generators	10 [unit]
	Number foaming agent tanks	3 [unit]
<b>504</b>	<b>Air</b>	
	<b>Primary ventilation</b>	
	Primary air duct diameter	2.000 [mm]
	Duct cassette	1 [unit]
	Storage capacity	100 [m]
	Spare cassette	1 [unit]
	<b>Secondary ventilation</b>	
	Diameter	1.120 [mm]
	Secondary ventilation fan	1 [unit]
	<b>Breathable air supply</b>	
	Air supply	
	Number of hose drums	2 [unit]
	Nominal diameter hose	DN100
	Installed hose length	2x 30 [m]
	Beathable air filter	2 [unit]
	<b>Compressed air installation / Decompression</b>	
	SAMSON unit	1 [unit]
	<b>Industrial air:</b>	
	Compressors	2 [unit]
	Nominal pressure	7,5 [bar]
	Delivery quantity	9,54 [m <sup>3</sup> /min]
<b>507</b>	<b>Communication and safety equipment</b>	
	<b>Gas sensors</b>	
	Methane CH <sub>4</sub>	3 [unit]
	Carbon monoxide CO	1 [unit]
	Carbon dioxide CO <sub>2</sub>	1 [unit]
	Nitrogen dioxide NO <sub>2</sub>	1 [unit]
	Oxygen O <sub>2</sub>	1 [unit]
	<b>Fire alarm and extinguishing system</b>	
	Automatic Fire Extinguishing System	1 [unit]
	Fire detector manual (pushbutton)	3 [unit]
	Water curtain	1 [unit]
	<b>Refuge chamber</b>	1 [unit]
	Number of persons	20 [persons]
	Air supply (internal/external)	
<b>551</b>	<b>Electric system</b>	
	<b>General</b>	
	Protection IP-code	IP55
	<b>Control cabin</b>	
	Design	For 3 persons Closed and air-conditioned
	Monitors - visualization	2 [unit]
	Monitors - VMT (guidance system)	1 [unit]
	Monitors - belt control	0 [unit]
	CCTV monitors	1 [unit]
	Quadsplit	1 [unit]
	<b>Visualization</b>	

# SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze**  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon**

S-957 / V-0001862  
 DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
	Required languages	English and Italian
	<b>Control panels</b>	
	Marking languages (Definition primary language)	English and Italian
	<b>Lighting</b>	
	Lighting	230 [V]
	<b>CCTV cameras</b>	
	Number	4 [unit]
	<b>Diesel generator</b>	
	Diesel generator	1 [unit]
	Nominal power	110 [kVA]
	<b>Data</b>	
	Data acquisition for one user	1 [unit]
	<b>Telephone (in addition air lock if provided)</b>	
	Outdoor telephones	4 [unit]
	<b>Consumers generator supply</b>	
	Total (approx.)	< 100 [kW]
	<b>Installed power drive</b>	
	Cutting wheel drive	3.250 [kW]
	<b>Installed power: hydraulics</b>	
	Screw conveyor	400,00 [kW]
	Thrust cylinder	160,00 [kW]
	Erector	110,00 [kW]
	Auxiliary hydraulics	30,00 [kW]
	Others hydraulics	25,00 [kW]
	<b>Installed power: Lubrication</b>	
	Gear oil lubrication 1	15,00 [kW]
	Gear oil lubrication 2	7,50 [kW]
	Others lubrication	0,50 [kW]
	<b>Installed power: Water circuit</b>	
	Industrial water pump	22,00 [kW]
	Cooling water return pump	22,00 [kW]
	Internal cooling water circuit	22,00 [kW]
	<b>Installed power: Bi-component grouting</b>	
	Pump A-component 1	7,50 [kW]
	Pump A-component 2	7,50 [kW]
	Pump A-component 3	7,50 [kW]
	Pump A-component 4	7,50 [kW]
	Pump A-component 5	7,50 [kW]
	Pump A-component 6	7,50 [kW]
	Pump B-component 1	1,50 [kW]
	Pump B-component 2	1,50 [kW]
	Pump B-component 3	1,50 [kW]
	Pump B-component 4	1,50 [kW]
	Pump B-component 5	1,50 [kW]
	Pump B-component 6	1,50 [kW]
	Other bi-component grouting	16,00 [kW]
	<b>Installed power: Waste water</b>	
	Dewatering pump	30,00 [kW]
	<b>Installed power: Foam installation</b>	
	Water pump 1	7,5 [kW]
	Water pump 2	7,5 [kW]
	Water pump 3	7,5 [kW]
	Polymer pump 1	0,8 [kW]
	Polymer pump 2	0,8 [kW]
	Polymer pump 3	0,8 [kW]
	Polymer pump 4	0,8 [kW]
	<b>Installed power: Bentonite circuit</b>	
	<b>Installed power: Air circuits</b>	
	Vacuum pump erector	2,4 [kW]
	Vacuum pump segment crane	2,4 [kW]
	Secondary ventilation	45 [kW]
	Air compressor 1	55 [kW]
	Air compressor 2	55 [kW]
	<b>Installed power: Miscellaneous</b>	
	Segment crane	5 [kW]
	Back-up belt conveyor	37 [kW]
	Agitator grout tank 1	9 [kW]
	Other consumers	120 [kW]
	<b>Sum (approx.)</b>	<b>4.530 [kW]</b>
<b>557</b>	<b>TBM electrics / medium voltage</b>	
	<b>Power supply</b>	
	Primary voltage	15 [kV]
	Frequency	50 [Hz]
	Secondary voltage 1	690 and 400 [V]
	Secondary voltage 2	230 [V]
	<b>Transformers</b>	
	Transformer capacity	5.600 [kVA]
	<b>Cable drum</b>	
	Number	1 [unit]

## SCOPE AND TECHNICAL SPECIFICATIONS

Project: **Passante di Firenze** S-957 / V-0001862  
 Customer: **Consorzio Stabile Ergon** DS4318a50

	Description	Specification (ISO)
	Storage capacity	300 [m]
	Additional cable length	20 [m]
	Total length excluding remaining coils and connection	320 [m]
<b>600</b>	<b>Back-up</b>	
	<b>Data</b>	
	Space for chemical toilet	1 [unit]
	Workshop area	1 [unit]
	Control cabin	1 [unit]
	<b>Personnel container</b>	
	Number	1 [unit]
<b>601</b>	<b>Steel structure back-up</b>	
	<b>Structure</b>	
	Steel structure gantry 1	Approx. 26 [m]
	Steel structure gantry 2	Approx. 16 [m]
	Steel structure gantry 3	Approx. 13 [m]
	Steel structure gantry 4	Approx. 17 [m]
	Steel structure gantry 5	Approx. 26 [m]
	<b>Total</b>	<b>Approx. 98 [m]</b>
<b>610</b>	<b>Segment handling</b>	
	<b>Segment feeder</b>	1 [unit]
	Segment feeder capacity	1 [Ring]
	<b>Segment hoist (rotation unit on crane)</b>	
	Nominal load	6.600 [kg]
	Segment holding	Vacuum
<b>620</b>	<b>Muck transport</b>	
	<b>Back-up belt conveyor</b>	1 [unit]
	Width	1.000 [mm]
	Transport capacity	1.350 [t/h]
	Belt speed	0-2,5 [m/s]
	Length	approx. 14 [m]
	<b>Specific requirements</b>	
	Flame resistant belt	UTS quality
	Belt scale	2 [unit]
<b>630</b>	<b>Hoisting devices</b>	
	<b>Pipe laying crane</b>	1 [unit]
	Load capacity	1.000 [kg]
	<b>Material crane (e.g. for cutters)</b>	1 [unit]
	Load capacity	[kg]
	<b>Material crane for tunnel belt equipment</b>	1 [unit]
	Load capacity	2.000 [kg]
	<b>Material crane for grease barrels</b>	1 [unit]
	Load capacity	500 [kg]
	<b>Material crane for tunnel cable drums</b>	1 [unit]
	Load capacity	6.000 [kg]
	<b>Air duct lifting device</b>	1 [unit]
	Load capacity	6.000 [kg]
<b>020</b>	<b>Miscellaneous</b>	
	<b>Additional Face Support System</b>	
	Tank on back up	1 [unit]
	Capacity	4 [m <sup>3</sup> ]
	Compressed Air Tank	2 [units]
	Automatic system	yes
	Supporting media pump	1 [unit]
	Max Flow Rate	10 [m <sup>3</sup> /h]
<b>719</b>	<b>Drilling equipment</b>	
	<b>Drill rig on erector</b>	
	Feed assembly, chain drive	1 [unit]
	Type	Doofor DF550L

---

## **6. ALLEGATO 2 – SCHEDE TECNICHE ADDITIVI E PRODOTTI CONSUMABILI PER LO SCAVO**

## Bentosund<sup>®</sup> AU - BACKFILLING

Speciale bentonite sodica ad elevato contenuto in montmorillonite caratterizzata da un 'ottimo bilanciamento tra sodio e calcio tale da permettere l'ottenimento di miscele ternarie perfettamente stabili. La formulazione di questa bentonite ben si adatta a :

- 1) Alla preparazione dei fluidi utilizzati in Ingegneria Civile per la preparazione di miscele iniettabili ed autoindurenti a base di cemento per intasamento a tergo conci e per trattamenti di impermeabilizzazione in genere,
- 2) alla preparazione dei fluidi utilizzati in Ingegneria Civile per lo scavo di diaframmi in calcestruzzo con l'utilizzo di fresa idraulica in virtu' del suo alto grado di de flocculazione.
- 3) Puo' essere impiegata per la preparazione di premiscelati destinati al posizionamento di impianti di terra e protezione catodica.

### CARATTERISTICHE GENERALI E REOLOGICHE

Residuo al vaglio da 10000 maglie	[%]	0,5 – 1
Umidità	[%]	11 – 14
Limite di liquidità	[%]	400-450
Viscosità marsh 1500/1000 in acqua distillata (sospensione al 6%)	[sec]	38 – 40
Decantazione della sospensione in 24 ore		0
Acqua pressofiltrata (30' a 7 Kg/cm <sup>2</sup> )	[ml]	11,5 – 13
pH dell'acqua filtrata		8,5-9,5
Spessore del pannello di pressofiltrazione	[mm]	1,0– 1,5

### VARIABILI CON LA CONCENTRAZIONE

		45 kg/m <sup>3</sup>	55 kg/m <sup>3</sup>
Viscosità Marsh 1500/1000	[s/l]	33	38
Decantazione della sospensione in 24 ore	%	0	0
Densità	[g/cm <sup>3</sup> ]	1,012	1,013
Filtrato API	[cm <sup>3</sup> ]	18,5	16,2
Acqua pressofiltrata (450 cc della sosp. al 6% testata per 30' a 7 Kg/cm <sup>2</sup> )	ml	12,9	12,5
Spessore del pannello di presso filtrazione	mm	1,1	1,1

Le informazioni riportate in questo bollettino sono ritenute dall'azienda accurate ma non costituenti oggetto di garanzia. Tali specifiche possono essere variate senza necessità di preavviso. Aggiornamento gennaio 2013



**LAVIOSA**  
Advanced Mineral Solutions

**LAVIOSA CHIMICA MINERARIA S.p.A.**

I-57123 LIVORNO • Via Leonardo da Vinci, 21  
Tel. (+39) 0586 434000 - Fax (+39) 0586 434130  
www.laviosa.it • E-mail: [civil\\_engineering@laviosa.it](mailto:civil_engineering@laviosa.it)

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE  
PER LA QUALITÀ CERTIFICATO DA DNV  
= UNI EN ISO 9001:2008 =**

LAVIOSA PRODUCT NAME	BENTOSUND AU
LAVIOSA PRODUCT CODE	AAB0A10

**Questa scheda di sicurezza risponde alla Direttiva REACH titolo 4 / annesso 2 e ISO 11014**

**BENTONITE**

Version: 5

Emission date: giugno 2015

**Sezione 1 - Identificazione della sostanza / preparato e dell'azienda**

**1.1 – Identificazione della sostanza / preparato**

*Nome della sostanza* : Bentonite

*Nome chimico / sinonimi*: Bentonite sodica- bentonite calcica- montmorillonite- bentonite sodica attivata

*Nome commerciale del prodotto*: bentonite

*Numero di registrazione*: la sostanza non è classificata ed non è soggetta a registrazione REACH

EC No 215-108-5

CAS No 1302-78-9

*ID No dell'inventario ECHA sulla classificazione e etichettatura*: non applicabile. La sostanza non è classificata e non è soggetta a registrazione REACH

*No di registrazione REACH*: esentata secondo Annex V.7 del regolamento (EC) 1907/2006

**1.2 – Uso della sostanza / preparato**

La bentonite è utilizzata nei seguenti campi industriali:

- |   |  |
|---|--|
| - Additivo alimentare nella nutrizione umana ed animale | - filtrazione (e.g. olio, birra, vino) |
| - ambiente  | - fonderia                             |
| - carta   | - geotecnica                           |
| - ceramica  | - ingegneria civile                    |
| - detergenza  | - lettiere per gatti                   |
| - edilizia  | - perforazioni                         |
| - enologia  | - pitture e vernici                    |
| - farmaceutica e cosmetica                              | - plastica                             |
|   | - trattamento acque                    |

### 1.3 – Identificazione della compagnia

LAVIOSA CHIMICA MINERARIA S.p.a.  
Via Leonardo da Vinci, 21 – 57123 Livorno, ITALY  
Tel: +39-0586-434000 chiedere di Andrea Biasci  
Fax: +39-0586-434130

E-mail: [lcm@laviosa.com](mailto:lcm@laviosa.com)

Website: [www.laviosa.com](http://www.laviosa.com)

E-mail responsabile per scheda di sicurezza in EU: [andrea.biasci@laviosa.com](mailto:andrea.biasci@laviosa.com)

**1.4 – Numero di emergenza:** tel .+39 0586 434175 cell. +39 335 314779

## Sezione 2 – Identificazione dei pericoli

### 2.1 Classificazione della sostanza

2.1.1. Classificazione secondo regolamento CLP (EC) 1272/2008 : Non classificata

2.1.2. Classificazione secondo la Direttiva 67/548/EEC : Non classificata

### 2.2 Etichettatura

2.2.1. Etichettatura secondo il regolamento (EC) 1272/2008 [CLP] : la sostanza non deve essere etichettata secondo il regolamento CLP (EC) 1272/2008

### 2.3 Altri pericoli

La sostanza non risponde ai criteri per la classificazione PBT o vPvB secondo il regolamento REACH (EC) 1907/2006

In fase di manipolazione ed uso il prodotto può potenzialmente generare polvere respirabile.

La polvere può contenere silice cristallina respirabile. Inalazioni prolungate o massicce di silice cristallina respirabile possono causare fibrosi polmonare, comunemente riferita a silicosi.

I principali sintomi di fibrosi polmonare sono tosse e difficoltà respiratorie.

L'esposizione occupazionale della polvere respirabile e della silice cristallina respirabile devono essere monitorate e controllate

## Sezione 3 – Composizione chimica / Informazioni sui componenti

### 3.1 Sostanze

La Bentonite è una sostanza di composizione variabile e/o sconosciuta, prodotta da reazioni complesse o materiali biologici (UVCB) secondo i regolamenti REACH e CLP.

La purezza del prodotto è del 100% p/p.

La composizione della sostanza consiste principalmente in smectite (CAS 1318-93-0) insieme ad altri materiali accessori

## Sezione 4 – Misure di primo soccorso

Nessuna azione da evitare, nessuna speciale istruzione per i soccorritori.

**Contatto con la pelle:** nessuna misura particolare

**Contatto con gli occhi:** nessuna misura particolare; lavare con abbondante acqua e, se necessario, consultare un medico.

**Inalazione:** nessuna misura particolare

**Ingestione:** nessuna misura particolare di primo soccorso

### Sezione 5 – Misure antincendio

Non infiammabile, non esplosivo. Nessun pericolo in caso d'incendio. Usare acqua, polvere, schiuma o CO<sub>2</sub>.

### Sezione 6 – Misure in caso di fuoriuscita accidentale

**Precauzioni personali:** in caso di esposizione prolungata o di elevato livello di polvere sospesa indossare una protezione delle vie respiratorie in conformità alla legislazione nazionale.

**Precauzioni ambientali:** non sono richieste precauzioni particolari

**Metodi di pulizia:** evitare di spazzare a secco spruzzando acqua o usare un sistema di aspirazione per prevenire la formazione di polvere. Tenere presente che la bentonite bagnata può essere scivolosa.

### Sezione 7 – Manipolazione e stoccaggio:

#### 7.1 – Manipolazione

Evitare formazione di polvere.

Provvedere ad una adeguata ventilazione nei locali dove si forma polvere. In caso di ventilazione insufficiente indossare un adatto equipaggiamento protettivo per le vie respiratorie.

#### 7.2 – Stoccaggio

Misure tecniche / precauzioni

Non sono richieste precauzioni particolari. Provvedere ad una appropriata ventilazione ed immagazzinare prevenendo danni accidentali. Tenere al riparo dall'umidità.

#### 7.3 – Usi specifici

Non sono richieste misure tecniche o precauzioni particolari. Indicare modo d'impiego prima dell'utilizzo in caso di miscela con altre sostanze.

### Sezione 8 – Controllo dell'esposizione/Protezione personale

#### 8.1 – Valori limite di esposizione

Valore limite di esposizione per la polvere (frazione inalabile): 3 mg/m<sup>3</sup>

Valore limite di esposizione per la polvere (frazione respirabile): 10 mg/m<sup>3</sup>

Per i valori limite di esposizione della silice cristallina fare riferimento all'allegato 1 in coda alla sezione 16.

#### 8.2 – Controllo dell'esposizione

##### 8.2.1 – Controllo esposizione occupazionale

Provvedere ad una appropriata ventilazione e filtrazione nei luoghi di lavoro dove può generarsi polvere. Lavarsi le mani prima degli intervalli ed a fine giornata lavorativa. Togliersi e lavare gli indumenti sporchi.

- protezione respiratoria: in caso di prolungata esposizione alla polvere indossare una protezione respiratoria personale in accordo con la legislazione nazionale (fare riferimento all'appropriato standard CEN)

##### 8.2.2 – Controllo esposizione ambientale

Non sono richieste misure particolari

**Sezione 9 – Proprietà fisiche e chimiche:**
**9.1 – Informazioni generali**

Stato fisico	Grezzo, polvere, granulare, pellets, spray dried, sospensione
Colore	Variabile da bianco a grigio, verde, giallo, rosso, marrone
Odore	inodore

**9.2 – Informazioni importanti per la salute, la sicurezza e l'ambiente**

Densità apparente	0,9 – 1,4 g/ml
Densità relativa	2,6 g/cm <sup>3</sup> a 20°C
Temperatura di fusione	> 450°C ( study result, EU A.1 method)
Flash point	Non infiammabile
Temperatura di ebollizione	Non applicabile
Pericoli di esplosione	Non esplosivo (proprietà esplosive rilevate secondo il regolamento (EC) No 1272/2008, appendice 6)
Solubilità in acqua	< 0,9 mg/l a 20 °C (secondo EU A.6 method)
Temperatura di decomposizione	Non applicabile
Temperatura di auto-ignizione	Non applicabile
Proprietà ossidanti	Non applicabile per la sua struttura secondo Appendix 6 section 6 of United Nations Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Manual of tests and criteria Fourth revise edition 2003

**Sezione 10 – Stabilità e Reattività:**

Chimicamente stabile, nessuna particolare incompatibilità, nessun prodotto di decomposizione pericoloso

**Sezione 11 – Informazioni tossicologiche:**

**Tossicità acuta** la Bentonite non ha tossicità acuta

Orale LD<sub>50</sub> > 2000 mg/kg bw (OECD 420 ratto)

Derma dati non disponibili. La bentonite è insolubile e ha un basso assorbimento attraverso la pelle

Inalazione LC<sub>50</sub> > 5,27 mg/l (OECD 436 ratto)

La classificazione per la tossicità acuta non è giustificata

**Irritazione/ corrosione**

la bentonite non è irritante per la pelle (in vivo, OECD 404, coniglio)

la bentonite non è irritante per gli occhi (in vivo, OECD 405, coniglio). La bentonite è classificata come leggero irritante per gli occhi (secondo i criteri Kay& Calandra)

la classificazione per irritazione/corrosione non è giustificata

**Sensibilizzazione**

La bentonite non è un sensibilizzante per la pelle (OECD 429, topo)

### **STOT esposizione singola**

Nessuna tossicità agli organi è stata osservata nei test acuti

### **STOT esposizione ripetuta- Orale**

lo studio a breve termine di tossicità ripetuta a dose (28 giorni) e sub-studio di tossicità (90 giorni) su topi sono stati condotti con bentonite.

alimentato topi con bentonite al 10%, 25%, o del 50% per 61 giorni. Epatoma è stato osservato nei topi trattati con una dieta al 50% di bentonite. Ciò è dovuto alla bentonite che è un silicato di scambio e rimuovendo così colina dal contenuto dell'intestino dopo più di 200 giorni studio di alimentazione del 50% bentonite.

Epatomi sviluppato in 11 di 12 topi. Il fegato dei topi su 50/50 bentonite-basale dieta sono state gravemente danneggiate.

Il danno epatico osservato nel gruppo ingerire bentonite è coerente con quella prevista durante prolungata carenza di colina, una base di silicato di scambio, viene avanzato come parziale spiegazione per lo sviluppo del epatomi nei topi in questi esperimenti

Effetto visto su fegati. Tuttavia studi sono stati condotti in topi ad una concentrazione molto alta e gli effetti osservati sono considerate secondarie a causa disfunzioni di digestione.

Pertanto, la classificazione di bentonite per la tossicità in caso di esposizione prolungata per via orale non è giustificata

### **STOT esposizione ripetuta - Inalazione**

Animali e dati in vitro indicano una differenza tra quarzo cristallino e il contenuto di quarzo della bentonite.

Una valutazione quantitativa sulla base dei dati sugli animali non è possibile in quanto nessuno studio pertinente con somministrazione ripetuta per inalazione è disponibile.

I dati sull'uomo è limitata a casi clinici che suggeriscono una relazione con un'alta esposizione a bentonite (esposizione nel 20esimo secolo senza misure di protezione state-of-the-art e massimali di esposizione alla polvere). Il legame tra esposizione bentonite e silicosi non è considerato essere dimostrata sufficientemente.

Per quanto riguarda la classificazione e l'etichettatura di bentonite, la prova non è considerata sufficiente per giungere ad una conclusione sulla classificazione specifica di bentonite con la tossicità specifica per organi bersaglio in caso di esposizione ripetuta (STOT-RE). Il polmone può essere applicabile alla ripetuta esposizione ad alte dosi, che è stato suggerito da studi di casi sull'uomo. Sebbene questo effetto accada solo a concentrazioni che vanno oltre la capacità di depurazione polmonare e non è rilevante per gli uomini visti i limiti di esposizione generali stabiliti. Pertanto, la classificazione di bentonite per la tossicità in caso di esposizione prolungata per inalazione non è giustificata.

**Pericoli per aspirazione** non sono previsti pericoli per aspirazione

**Mutagenesi** : in vivo test (OECD 471,473 e 476) NEGATIVI

**Cancerogenicità** : dati no disponibili

La Sepiolite è stato valutata dallo IARC come classe 3 ("Non può essere classificato come cancerogeno per l'uomo"). Sulla base di read-across con sepiolite, bentonite è stata valutata come non cancerogena. Pertanto la classificazione di bentonite per la cancerogenicità non è giustificata

**Tossicità per la riproduzione** : Due studi sullo sviluppo sono disponibili:

Abdel-Wahhab et al (1999)

Bentonite non ha avuto effetto sui parametri materni e fetali a livello dietetico del 0,5% w / w (equivalenti a 250 mg / kg di peso corporeo).

Wiles et al (2004)

Montmorillonite di calcio 2% o montmorillonite di sodio nella dieta ha avuto alcun effetto sul peso materno e peso degli organi materni, peso figliate, di impianti embrionali, o riassorbimenti

In entrambi gli studi sugli animali non sono stati rilevati effetti sui parametri materno / fetali.

Classificazione per la tossicità per la riproduzione ai sensi del regolamento (CE) 1272/2008 non è giustificata

**Sezione 12 – Informazioni ecologiche:**

**12.1 Tossicità**

12.1.1. acuta/ prolungata tossicità sui pesci

LC50 (96h) per i pesci d'acqua dolce (trota iridea): 16000 mg / l

LC50 (24 ore) per i pesci d'acqua marina (black bass, warmouth basso, blu branchie e sunfish): 2800-3200 mg / l

12.1.2. Acute/Prolonged toxicity to aquatic invertebrates

EC<sub>50</sub> (96h) for freshwater invertebrates (Dungeness crab): 81.6 mg/l

EC<sub>50</sub> (96h) for freshwater invertebrates (dock shrimp): 24.8 mg/l

LC<sub>50</sub> (24h) for C. dubia and H. limbata: >500 mg/L

12.1.2. acuta/ prolungata tossicità sugli invertebrati acquatici

EC50 (96h) per gli invertebrati di acqua dolce (granchio Dungeness): 81,6 mg / l

EC50 (96h) per gli invertebrati di acqua dolce (gamberetti dock): 24.8 mg / l

LC50 (24h) per C. dubia e H. limbata:> 500 mg / L

12.1.3 acuta/prolungata tossicità sulle piante acquatiche

EC50 (72h) per le alghe d'acqua dolce:> 100 mg / l

12.1.4. tossicità sui micro-organismi es batteri

EC50 (48h) per la Daphnia magna (OECD 202):> 100 mg / l

12.1.5. tossicità cronica per gli organismi acquatici

Dati non disponibili

12.1.6 tossicità per gli organismi viventi nel suolo

Dati non disponibili

12.1.7 tossicità per le piante terrestri

Nessun effetto è stato osservato sulla crescita dei fagioli (*Phaseolus vulgaris*) o di mais (*Zea mays*) quando bentonite è stato aggiunto ad una concentrazione di 135 g/1.6 kg suolo

12.1.8 Effetti generali

Nessuno specifico effetto avverso conosciuto

**12.2 Persistenza e biodegradabilità** non rilevante per le sostanze inorganiche

**12.3. Potenziale di bioaccumulo** non rilevante per le sostanze inorganiche

**12.4 Mobilità nel suolo** Bentonite è quasi insolubile e per questo ha una bassa mobilità nei suoli

**12.5 Risultati su PBT e vPvB** questa sostanza non incontra i criteri di classificazione come PBT o vPvB

**12.6 altri effetti indesiderati** Nessun altro effetto avverso sono identificati.

Secondo i criteri del sistema europeo di classificazione e di etichettatura, la sostanza non richiede classificazione come pericolose per l'ambiente

**Sezione 13 – Considerazioni relative allo smaltimento:**

**13.1 Materiali di scarto o inutilizzati:**

Possono essere smaltiti in discarica secondo le norme locali. Il materiale deve essere interrato per prevenire emissioni di polvere respirabile. Il riciclo dovrebbe essere preferito allo smaltimento.

### 13.2 Imballi:

Nessuna disposizione particolare. In ogni caso deve essere evitata la formazione di polvere dai residui degli imballi e garantite le adeguate protezioni ai lavoratori. Il riciclaggio e lo smaltimento degli imballaggi deve essere effettuato da una società di gestione dei rifiuti adeguata.

### Sezione 14 – Informazioni sul trasporto:

Nessuna specifica precauzione richiesta ai sensi del regolamento sul trasporto di merci pericolose. Evitare la diffusione di polveri

### Sezione 15 – Informazioni sulla regolamentazione

Legislazione nazionale / requisiti:

Secondo le direttive EEC non necessitano simboli o parole di avvertimento sugli imballi.

L'impiego della bentonite nella fabbricazione di carta e cartone destinata al contatto con gli alimenti è conforme alla raccomandazione n° XXXVI del BFR (Bundesinstitut für Risikobewertung)

La bentonite è dichiarata sostanza "GRAS" (generalmente riconosciuta come sicura) dalla FDA secondo il regolamento 21 CFR 184.1155 e tra gli altri è consentito il suo uso come additivo per la produzione di carta per alimenti

Altre norme UE: bentonite non è una sostanza non soggetta a SEVESO, una sostanza dannosa per l'ozono e non un inquinante organico persistente.

Il prodotto (bentonite) non è separatamente classificati per la salute e la Safety Administration (OSHA). Il prodotto non è stato classificato come cancerogeno per l'uomo da OSHA, l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) e il National Toxicology Program (NTP).

La bentonite è esentato dall'obbligo di registrazione REACH ai sensi dell'allegato V.7. Una valutazione dei pericoli è stata condotta sotto l'egida della Associazione Europea bentonite (EUBA) e il risultato è stato che bentonite non è una sostanza pericolosa. Pertanto, in assenza di rischio identificato, la sostanza è sicura e non presenta alcun rischio.

### Sezione 16 – Altre informazioni

A seconda del trattamento e l'uso (macinazione, essiccazione, insaccamento), nell'aria polvere respirabile può essere generato. La polvere contiene silice cristallina respirabile. L'inalazione prolungata e massiccia o di silice cristallina respirabile può causare fibrosi polmonare, comunemente indicato come la silicosi. I principali sintomi di silicosi sono tosse e mancanza di respiro. L'esposizione professionale alla polvere respirabile deve essere monitorata e controllata. Il prodotto deve essere maneggiato con metodi e tecniche che riducano al minimo o eliminare la formazione di polvere. Il prodotto contiene meno di 1% w / w RCS (silice cristallina) come determinato con il metodo SWERF. Il contenuto di silice cristallina respirabile può essere misurato con il "Taglia-Weighted Frazione respirabile - SWERF" metodo. Tutti i dettagli relativi al metodo SWERF è disponibile all'indirizzo [www.crystallinesilica.eu](http://www.crystallinesilica.eu) I dati si basano sulle nostre più recenti conoscenze ma non costituiscono alcuna garanzia delle caratteristiche del prodotto e non motivano alcun rapporto giuridico contrattuale

Occupational Exposure Limits in mg/m <sup>3</sup> 8 hours TWA dust		
Member State	Non specified (inert) dust INHALABLE	Non specified (inert) dust RESPIRABLE
Austria	15	6
Belgium	10	3
Bulgaria		4
Denmark	10	5
Finland	10	/
France	10	5
Germany	10	3
Greece	10	5
Ireland	10	4
Italy	10	3
Lithuania		10
Luxembourg	10	6
Netherlands	10	5
Norway	10	5
Portugal/	10	5
Romania		10
Slovakia	10	
Spain	10	3
Sweden		5
Switzerland		6
UK	10	4

## SCHEDA TECNICA PRODOTTO

Cemento Tipo/Classe: **II/B-LL 32,5 R**Standard di Riferimento **UNI EN 197-1**Stabilimento di: **Settimello**Marcatura CE **0970-CPR-0623/CE/0209**

### CARATTERISTICHE CHIMICHE

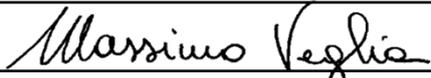
Determinazioni:	Unità di misura	Metodo di prova	Valori Tipici di Riferimento
Perdita al fuoco	(%)	UNI EN 196-2	-
Residuo insolubile	(%)		-
Solfati	(%)		3,1
Cloruri	(%)		0,009
Cromo VI solubile in acqua	(%)	UNI EN 196-10	<0,0002
Saggio pozzolanicità		UNI EN 196-5	-

### CARATTERISTICHE FISICHE

Stabilità di volume	(mm)	UNI EN 196-3	0
Tempo di inizio presa	(min)		175
Spandimento	(%)	UNI 7044	-
Superficie specifica	(cm <sup>2</sup> /g)	UNI EN 196-6	3900

### RESISTENZE MECCANICHE

Resistenze a compressione dopo:		UNI EN 196-1	
2 giorni	(MPa)		21,0
7 giorni	(MPa)		-
28 giorni	(MPa)		40,0

Emissione	Data	Doc. n.	Approvazione
DQ/AT	01/01/2015	STPST01SET2BL3R	

Note:

I valori contenuti nel presente documento sono indicativi delle caratteristiche medie della produzione corrente su base annua e non costituiscono impegno di alcun tipo; possono essere modificati ad insindacabile giudizio del produttore senza preavviso ed obbligo alcuno di comunicazione specifica. Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del seguente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto della Buzzi Unicem S.p.A. .

# SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA CEMENTI E LEGANTI IDRAULICI

Data emissione: 1/06/2007

Data revisione: 1/06/2015 - rev. 7

## Sezione 1. IDENTIFICAZIONE DELLA MISCELA E DELLA SOCIETA'

**1.1 Identificatore del prodotto:** **Cemento e/o miscela in polvere a base di cemento,** conforme a specifiche norme tecniche.

### 1.2 Usi pertinenti identificati della miscela e usi sconsigliati

Il cemento viene utilizzato come legante idraulico per la fabbricazione di calcestruzzo, malte idrauliche, intonaci, etc.....

I cementi e i leganti idraulici, conformi ai requisiti merceologici e chimico-fisici definiti dalle norme tecniche EN 197-1, UNI EN 413-1, UNI EN 14216 e UNI EN 15368, sono utilizzati nella produzione industriale di materiali da costruzione e nell'uso edile da utilizzatori professionali o dai consumatori.

Gli usi identificati dei cementi e delle miscele contenenti cemento (leganti idraulici) comprendono sia i prodotti a secco, sia i prodotti in sospensione umida (impasto).

PROC	Categorie di processo - Usi identificati	Produttore / Formulazione di materiali da costruzione	Professionale / Uso industriale
2	Uso in un processo chiuso e continuo, con occasionale esposizione controllata	X	X
3	Uso in un processo a lotti chiuso (sintesi o formulazione)	X	X
5	Miscelazione o mescolamento in processi in lotti per la formulazione di preparati (*) e articoli (contatto in fasi diverse e/o contatto significativo)	X	X
7	Applicazione spray industriale		X
8a	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (*) (riempimento/ svuotamento) da/a recipienti/ grandi contenitori, in strutture non dedicate		X
8b	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (*) (riempimento/ svuotamento) da/a recipienti/ grandi contenitori, in strutture dedicate	X	X
9	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (*) in piccoli contenitori (linea di riempimento dedicata, compresa la pesatura)	X	X
10	Applicazione con rulli o pennelli		X
11	Applicazione spray non industriale		X
13	Trattamento di articoli per immersione e colata		X
14	Produzione di preparati (*) o articoli per compressione in pastiglie, compressione, estrusione, pellettizzazione	X	X
19	Miscelazione manuale con contatto diretto, con il solo utilizzo di un'attrezzatura di protezione individuale (PPE)		X
22	Operazione di lavorazione nell'ambito di processi potenzialmente chiusi con minerali/metalli a temperature elevate Ambiente industriale		X
26	Manipolazione di sostanze inorganiche solide a temperature ambiente	X	X

(\*) Nb: per mantenere la coerenza con il sistema dei descrittori indicati in IUCLID 5.2, nella tabella il termine "preparato" non è stato sostituito dalla nuova definizione di "miscela".

### 1.3 Informazioni sul fornitore della Scheda dei Dati di Sicurezza (SDS)

**BUZZI UNICEM S.p.A.**

Via Luigi Buzzi n. 6  
15033 Casale Monferrato AL  
tel. 0142 416411

e-mail responsabile emissione SDS: [reach@buzziunicem.it](mailto:reach@buzziunicem.it)

**1.4 Numero telefonico di emergenza:** 0382 24444 - Centro Antiveneni di Pavia (cfr. anche al p 16.7)  
disponibile fuori dell'orario di ufficio?  SI 24 ore/g.

## Sezione 2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

### 2.1 Classificazione della miscela

*Ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)*

Classe di pericolo	Categoria di pericolo	Frase di rischio
Irritazione cutanea	2	H315: provoca irritazione cutanea
Gravi lesioni oculari /irritazione oculare	1	H318: provoca gravi lesioni oculari
Sensibilizzazione cutanea	1B	H317: può provocare una reazione allergica cutanea
Tossicità specifica per organi bersaglio (esposizione singola) - STOT SE, irritazione delle vie respiratorie	3	H335: può irritare le vie respiratorie

### 2.2 Elementi dell'etichetta

*Ai sensi del Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)*



#### Avvertenze

**Pericolo**

#### Frase di rischio

- H318:** provoca gravi lesioni oculari
- H315:** provoca irritazione cutanea
- H317:** può provocare una reazione allergica cutanea
- H335:** può irritare le vie respiratorie

#### Consigli di prudenza

- P102:** tenere lontano dalla portata dei bambini.
- P280:** indossare guanti /indumenti protettivi /proteggere gli occhi / proteggere il viso.
- P305+P351+P338+P312:** IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente con acqua per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto, se è agevole farlo; continuare a sciacquare. In caso di malessere, contattare un Centro Antiveneni o un medico.

<b>P302+P352+ P333+P313:</b>	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua e sapone; in caso di irritazione o eruzione della pelle, consultare un medico.
<b>P261+P304+ P340+P312:</b>	Evitare di respirare la polvere. IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione. In caso di malessere, contattare un Centro Antiveneni o un medico.
<b>P501:</b>	smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione vigente.

### 2.3 Altri pericoli

Il cemento in presenza di acqua, per esempio nella produzione di calcestruzzo o malta, o quando si bagna, produce una soluzione fortemente alcalina (pH elevato a causa della formazione degli idrossidi di calcio, sodio e potassio).

L'inalazione ripetuta della polvere di cemento, per un lungo periodo di tempo, aumenta il rischio di insorgenza di malattie polmonari (soprattutto, in presenza di esposizioni prolungate e ripetute a polveri aerodisperse da formulazioni della miscela eventualmente contenente componenti silicei - *per ulteriori informazioni vedere punto 15.1*).

Il contatto ripetuto e prolungato del cemento e/o dei suoi impasti sulla pelle umida (a causa della traspirazione o dell'umidità) può provocare irritazione e/o dermatiti *[Bibliografia (4)]*.

Sia il cemento che i suoi impasti, in caso di contatto prolungato con la pelle, possono provocare sensibilizzazione e/o reazione allergica in alcuni individui, a causa della presenza in tracce di sali di cromo VI; ove necessario, tale effetto viene depresso dall'aggiunta di uno specifico agente riducente per mantenere il tenore di cromo VI idrosolubile a concentrazioni inferiori allo 0,0002% (2 ppm) sul peso totale a secco dello stesso cemento, conformemente alle disposizioni normative richiamate al punto 15.1 *[Bibliografia (3)]*.

In caso di ingestione significativa, il cemento può provocare ulcerazioni all'apparato digerente.

Nelle normali condizioni di utilizzo, il cemento ed i suoi impasti non presentano rischi particolari per l'ambiente, fatto salvo il rispetto delle raccomandazioni riportate ai successivi punti 6, 8, 12 e 13.

Il cemento non risponde ai criteri dei PBT o vPvB, ai sensi dell'Allegato XIII del Regolamento 1907/2006/CE "REACH".

## Sezione 3. COMPOSIZIONE / INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

### 3.1 Sostanze

Non applicabile.

### 3.2 Miscela

I tipi di cementi comuni vengono prodotti ai sensi della UNI EN 197-1 (vedere tabella sottoriportata).

#### 3.2.1 Componenti che presentano un pericolo per la salute

Costituente	% in peso	Numero CE	CAS	Registrazione "REACH" n°.	Classificazione ai sensi del Regolamento 1272/2008/CE		
					Classe di pericolo	Categoria di pericolo	Indicazione di pericolo
Clinker di cemento portland	5÷100	266-043-4	65997-15-1	Esente (*)	Irritazione cutanea	2	H315
					Sensibilizzazione cutanea	1B	H317
					Lesioni oculari	1	H318
					STOT SE	3	H335
Flue dust [polveri filtri - CKD e by-pass - BPD]	0,1÷5	270-659-9	68475-76-3	01-2119486767-17-0018 (10/11/2010)	Irritazione cutanea	2	H315
					Sensibilizzazione cutanea	1B	H317
					Lesioni oculari	1	H318
					STOT SE	3	H335

(\*) **clinker**: notifica C&L n°. 02-2119682167-31-0000 del 15/12/2010; aggiornamento dello 1/07/2013 con presentazione report n. QJ420702-40.

Il contenuto di clinker e di *flue dust* nelle varie tipologie di cementi è riportato nella tabella sottostante; le polveri di filtri CKD e/o BPD (*cd. flue dust*), se presenti nella formulazione delle miscele di cemento, vengono dosate come costituente secondario.

Il cemento è un prodotto inorganico, costituito da una miscela finemente macinata di clinker, gesso ed altri costituenti specifici (calcare, pozzolana, loppa d'altoforno, ceneri volanti, etc.), definiti da specifiche norme tecniche.

Il **clinker**, prodotto dal forno di cottura a circa 1450 °C sotto forma granulare sinterizzata, è un minerale artificiale a più componenti, composto principalmente da silicati, alluminati ed alluminio ferriti di calcio e da piccole quantità di ossido di calcio e di magnesio, solfati di sodio, potassio e calcio, nonché da tracce di altri composti, tra i quali i sali di cromo VI.

I **cementi comuni** sono prodotti conformemente ai requisiti delle norme EN 197-1 "Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni" e successive modifiche.

I **leganti idraulici** per applicazioni non strutturali (HB) sono prodotti conformemente ai requisiti della UNI EN 15368 "Legante idraulico per applicazioni non strutturali - Definizione, specifiche e criteri di conformità".

I **cementi per muratura (MC)** sono prodotti conformemente ai requisiti della UNI EN 413-1 "Cemento da muratura - Parte 1: composizione, specificazioni e criteri di conformità", mentre i **cementi a basso calore di idratazione (VLH)** sono prodotti secondo la norma UNI EN 14216 "Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione".

Tipi principali	Denominazione dei 27 prodotti (tipi di cemento comune)		Composizione (percentuale in massa) <sup>a)</sup>										Costituenti secondari			
			Costituenti principali													
			Clinker K	Loppa di altoforno S	Fumi di silice D <sup>b)</sup>	Pozzolana naturale P naturale calcinata Q		Cenere volante silicea V calcica W		Scisto calcinato T	Calcare L LL					
CEM I	Cemento Portland	CEM I	95-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
	Cemento Portland alla loppa	CEM I/A-S	80-94	6-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM I/B-S	65-79	21-35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
CEM II	Cemento Portland ai fumi di silice	CEM II/A-D	90-94	-	6-10	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
	Cemento Portland alla pozzolana	CEM II/A-P	80-94	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/B-P	65-79	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/A-Q	80-94	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/B-Q	65-79	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	-	0-5		
	Cemento Portland alle ceneri volanti	CEM II/A-V	80-94	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/B-V	65-79	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/A-W	80-94	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	-	0-5		
		CEM II/B-W	65-79	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	-	0-5		
	Cemento Portland allo scisto calcinato	CEM II/A-T	80-94	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	-	0-5		
		CEM II/B-T	65-79	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	-	0-5		
	Cemento Portland al calcare	CEM II/A-L	80-94	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	-	0-5		
		CEM II/B-L	65-79	-	-	-	-	-	-	-	21-35	-	-	0-5		
		CEM II/A-LL	80-94	-	-	-	-	-	-	-	-	6-20	-	0-5		
CEM II/B-LL		65-79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21-35	0-5			
Cemento Portland composito <sup>c)</sup>	CEM II/A-M	80-94	← 6-20 →										0-5			
	CEM II/B-M	65-79	← 21-35 →										0-5			
CEM III	Cemento d'altoforno	CEM III/A	35-64	36-65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM III/B	20-34	66-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
		CEM III/C	5-19	81-95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0-5		
CEM IV	Cemento pozzolanico <sup>d)</sup>	CEM IV/A	65-89	-	← 11-35 →										0-5	
		CEM IV/B	45-64	-	← 36-55 →										0-5	
CEM V	Cemento composito <sup>d)</sup>	CEM V/A	40-64	18-30	-	← 18-30 →										0-5
		CEM V/B	20-38	31-50	-	← 31-50 →										0-5

a) I valori del prospetto si riferiscono alla somma dei costituenti principali e secondari.

b) La proporzione di fumi di silice è limitata al 10%.

c) Nei cementi Portland composti CEM II/A-M e CEM II/B-M, nei cementi pozzolanici CEM IV/A e CEM IV/B e nei cementi composti CEM V/A e CEM V/B i costituenti principali diversi dal clinker devono essere dichiarati nella denominazione del cemento (vedere esempio al punto 8).

## Sezione 4. MISURE DI PRIMO SOCCORSO

### 4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

#### **Note generali**

Non sono necessari dispositivi di protezione individuale per i soccorritori, i quali devono evitare l'inalazione della polvere di cemento e il contatto con il cemento umido o con preparazioni contenenti cemento umido. Qualora ciò non fosse possibile, devono adottare i dispositivi di protezione individuale descritti nella Sezione 8.

#### **In caso di contatto con gli occhi**

Non strofinare gli occhi per evitare possibili danni corneali causati dallo sfregamento.

Se presenti, rimuovere le lenti a contatto. Inclinare la testa nella direzione dell'occhio colpito, aprire bene le palpebre e sciacquare immediatamente e abbondantemente con acqua per almeno 20 minuti per rimuovere tutti i residui; se possibile, usare acqua isotonica (0,9% NaCl).

Ove necessario, contattare uno specialista in medicina del lavoro o un oculista.

#### **In caso di contatto con la pelle**

Per il cemento asciutto, rimuovere e sciacquare abbondantemente con acqua.

Per il cemento bagnato e/o umido, lavare la parte interessata con abbondante acqua e sapone a pH neutro o adeguato detergente leggero; inoltre, togliere gli indumenti contaminati, le scarpe, gli occhiali, gli orologi, etc. e pulirli completamente prima di riutilizzarli. Consultare un medico in tutti i casi di irritazione o ustione.

#### **In caso di inalazione**

Portare la persona all'aria aperta; la polvere in gola e nelle narici dovrebbe venire eliminata naturalmente. Contattare un medico se persiste l'irritazione, o se si manifesta successivamente o se si hanno fastidi, tosse o persistono altri sintomi.

#### **In caso di ingestione**

Non indurre il vomito. Se la persona è cosciente, sciacquare la cavità orale con abbondante acqua; consultare immediatamente un medico o contattare un Centro Antiveleni.

### 4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

**Occhi:** a contatto con gli occhi, la polvere di cemento (asciutta o bagnata) può causare irritazioni o lesioni gravi e potenzialmente irreversibili.

**Pelle:** il cemento e/o sue preparazioni possono avere un effetto irritante sulla pelle umida (a causa della sudorazione o dell'umidità) dopo un contatto prolungato oppure possono causare dermatiti dopo contatti ripetuti e prolungati. Inoltre, contatti prolungati della pelle con cemento umido e/o sue preparazioni umide (calcestruzzo, malte fresche, etc.) possono causare irritazione, dermatiti o ustioni. [\[per ulteriori dettagli vedere Bibliografia \(1\)\]](#)

**Inalazione:** l'inalazione ripetuta di polvere di cemento per un lungo periodo di tempo aumenta il rischio di insorgenza di malattie polmonari.

**Ingestione:** l'ingestione accidentale di cemento può provocare ulcerazioni all'apparato digerente.

**Ambiente:** in condizioni d'uso normali, il cemento non è pericoloso per l'ambiente.

### 4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali

Vedere le indicazioni fornite al punto 4.1; ove fosse necessario consultare un medico, consegnare la Scheda dei Dati di Sicurezza (SDS).

## Sezione 5. MISURE ANTINCENDIO

### 5.1 Mezzi di estinzione

Il cemento non è infiammabile. Quindi, in caso di incendio nell'area circostante, possono essere utilizzati tutti i mezzi di estinzione incendi.

## 5.2 Pericoli speciali derivanti dalla miscela

Il cemento non è combustibile, né esplosivo e non facilita, né alimenta la combustione di altri materiali.

## 5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Il cemento non presenta rischi correlati al fuoco; non sono quindi necessarie attrezzature protettive speciali per gli addetti all'estinzione di incendi.

# Sezione 6. MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE

## 6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

### 6.1.1 Per chi non interviene direttamente

Indossare i dispositivi di protezione individuale (DPI) descritti nella Sezione 8 e seguire i consigli di uso e manipolazione in sicurezza indicati nella Sezione 7.

### 6.1.2 Per chi interviene direttamente

Non sono richieste specifiche procedure di emergenza. In ogni caso, è necessaria la protezione di occhi, pelle e vie respiratorie in presenza di elevati livelli di polverosità.

## 6.2 Precauzioni ambientali

Evitare lo scarico o la dispersione di cemento in canali di drenaggio e/o fognature e/o in corsi d'acqua.

## 6.3 Metodi e materiali per il contenimento e la bonifica

### Cemento asciutto

Usare sistemi di pulizia a secco, come aspiratori o estrattori a vuoto [unità industriali portatili, equipaggiate con filtri per particolato ad alta efficienza o tecniche equivalenti], che non disperdono polvere nell'ambiente. Non utilizzare mai l'aria compressa.

In alternativa, eliminare la polvere, inumidendo il materiale e raccogliere con scopa o spazzoloni. Ove non fosse possibile, intervenire bagnando il cemento con acqua (vedere: cemento bagnato).

Assicurarsi che i lavoratori indossino adeguati dispositivi di protezione individuale (vedere Sezione 8), al fine di evitare l'inalazione della polvere di cemento ed il contatto con la pelle e gli occhi.

Depositare il materiale fuoriuscito in contenitori. In caso di sversamenti di notevoli quantità di cemento, provvedere alla chiusura/copertura dei pozzetti di raccolta acque eventualmente presenti nelle immediate vicinanze.

### Cemento bagnato

Rimuovere e raccogliere il cemento in contenitori, attenderne l'asciugatura e l'indurimento, prima di smaltirlo come descritto nella Sezione 13.

## 6.4 Riferimento ad altre sezioni

Per ulteriori dettagli, vedere le Sezioni 8 e 13.

# Sezione 7. MANIPOLAZIONE ED IMMAGAZZINAMENTO

## 7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

### 7.1.1 Misure protettive

Seguire le raccomandazioni fornite alla Sezione 8.

Per rimuovere il cemento asciutto, vedere il punto 6.3.

### **Misure di prevenzione incendio**

Non bisogna adottare alcuna precauzione, in quanto il cemento non è né combustibile, né infiammabile.

### **Misure per prevenire la formazione di aerosol e polvere**

Non spazzare o usare aria compressa. Usare sistemi di pulizia a secco (come ad es. aspiratori e/o estrattori a vuoto), che non causano dispersione di polvere di cemento nell'aria.

Seguire anche le raccomandazioni fornite al punto 15.1 "Guida alle buone pratiche".

### **Misure di protezione dell'ambiente**

Durante la movimentazione del cemento, evitarne la dispersione nell'ambiente (vedere anche p. 6.2).

#### **7.1.2 Informazioni di carattere generale sull'igiene dei luoghi di lavoro**

Nei luoghi di lavoro, dove viene effettuata la manipolazione e/o l'immagazzinamento di cemento, non si deve né bere, né mangiare.

In ambienti polverosi, indossare maschere antipolvere e occhiali protettivi.

Usare guanti protettivi per evitare il contatto con la pelle.

#### **7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità**

Il cemento deve essere immagazzinato fuori della portata dei bambini, lontano dagli acidi, in appositi contenitori chiusi (sili di deposito e sacchi), in luogo fresco ed asciutto ed in assenza di ventilazione, per conservarne le caratteristiche tecniche, evitando, in ogni caso, la dispersione di polveri (vedere Sezione 10).

Rischio di seppellimento: il cemento può addensarsi o aderire alle pareti dello spazio confinato in cui è stoccato; il cemento può franare, collassare o disperdersi in modo imprevisto.

Per prevenire i rischi di seppellimento o soffocamento (durante gli interventi manutentivi e le operazioni di pulizia e/o disintasamento) non entrare in ambienti confinati - come ad es. silo, tramogge, automezzi per trasporto sfuso o altri contenitori e/o recipienti che stoccano o contengono il cemento - senza adottare specifiche procedure di sicurezza e adeguati dispositivi di protezione individuale.

Non utilizzare contenitori di alluminio a causa della incompatibilità dei materiali.

#### **7.3 Usi finali specifici**

Nessuna ulteriore informazione (vedere anche Sezione 1.2).

#### **7.4 Efficacia dell'agente riducente del cromo VI idrosolubile**

L'integrità della confezione ed il rispetto delle modalità di conservazione sopra menzionate sono condizioni indispensabili per garantire il mantenimento dell'efficacia dell'agente riducente per il periodo di tempo riportato sul DDT oppure su ogni singolo sacco.

Tale scadenza temporale riguarda esclusivamente l'efficacia dell'agente riducente nel mantenere il livello di cromo VI idrosolubile, determinato secondo la norma EN 196-10, al di sotto del limite di 0,0002% del peso totale a secco del cemento pronto all'uso, imposto dalla vigente normativa (vedere punto 15.1), fermi restando i limiti di impiego del prodotto dettati dalle regole generali di conservazione ed utilizzo del prodotto stesso.

## **Sezione 8. CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE - PROTEZIONE INDIVIDUALE**

### **8.1 Parametri di controllo**

Il valore limite di soglia ponderato nel tempo (TLV-TWA), adottato per gli ambienti di lavoro dall'Associazione degli Igienisti Industriali Americani (ACGIH), per il particolato di "cemento Portland" è pari a  $1 \text{ mg/m}^3$  (frazione respirabile). [\[per ulteriori informazioni vedere anche p. 15.1\]](#)

Per la valutazione del **livello di esposizione** (DNEL = livello derivato senza effetto) si ha:

- DNEL (frazione respirabile):  $1 \text{ mg/m}^3$
- DNEL (pelle): non applicabile
- DNEL (ingestione): non rilevante

Invece, il metodo utilizzato per la valutazione del rischio, MEASE [\[vedere Bibliografia \(17\)\]](#) fa riferimento alla frazione inalabile. Quindi, un'ulteriore condizione cautelativa è implicitamente correlabile alla procedura per la valutazione del rischio di esposizione professionale.

Per i lavoratori non sono disponibili dati, né studi /esperienze sull'uomo per la definizione del limite DNEL per l'esposizione della pelle; peraltro, essendo le polveri di cemento classificate irritanti per pelle e occhi, è opportuno utilizzare adeguate misure protettive per evitarne il contatto.

Per la valutazione del **rischio ambientale** (PNEC = concentrazione prevedibile senza effetti) si ha:

- PNEC per acqua: non applicabile
- PNEC per sedimenti: non applicabile
- PNEC per terreno: non applicabile

La valutazione del rischio per gli ecosistemi è basata sull'impatto del pH sulla risorsa idrica; comunque, il contenuto di pH nelle acque superficiali, nei corsi d'acqua o nei sistemi di convogliamento agli impianti di depurazione non dovrebbe essere superiore a 9.

## 8.2 Controlli dell'esposizione

Per ogni singola Categoria di Processo (PROC), l'utilizzatore può scegliere tra le opzioni (A) e (B) riportate nella sottostante Tabella 8.2.1, in funzione delle effettive situazioni impiantistiche.

Dopo avere scelto una opzione, la stessa deve essere anche selezionata nella Tabella 8.2.2 della Sezione 8.2.2 "Misure di protezione individuale, quali dispositivi di protezione individuale - Specifiche per le attrezzature di protezione delle vie respiratorie"; quindi, sono possibili solo combinazioni fra (A)-(A) e (B)-(B).

### 8.2.1 Controlli tecnici idonei

Negli impianti ove si manipola, si trasporta, si carica e scarica e si immagazzina il cemento, devono essere adottate idonee misure igieniche ed opportuni accorgimenti per la protezione dei lavoratori e per il contenimento della dispersione delle polveri di cemento negli ambienti di lavoro, come indicato in tabella (valutati per un valore DNEL = 1 mg/m<sup>3</sup>).

Tabella 8.2.1

Scenario di esposizione	PROC (*)	Esposizione	Controlli localizzati (**)	Efficienza
Produzione industriale / Formulazione di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	2, 3	Durata non limitata  (fino a 480 minuti per turno, n.5 turni a settimana)	Non richiesto	-
	14, 26		A) non richiesto, oppure B) ventilazione locale generica	- 78 %
	5, 8b, 9		Ventilazione locale generica	78 %
Usi industriali di materiali idraulici asciutti per l'edilizia e le costruzioni (interno ed esterno)	2		Non richiesto	-
	14, 22, 26		A) non richiesto, oppure B) ventilazione locale generica	- 78 %
	5, 8b, 9		ventilazione locale generica	78 %
Usi industriali di sospensioni umide di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	7		A) non richiesto, oppure B) ventilazione locale generica	- 78 %
	2, 5, 8b, 9, 10, 13, 14		Non richiesto	-
Usi professionali di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni (interno ed esterno)	2		A) non richiesto, oppure B) ventilazione locale generica	- 72 %
	9, 26		A) non richiesto oppure B) ventilazione locale generica	- 72 %
	5, 8a, 8b, 14		Ventilazione locale generica	72 %
	19 (#)		(#) < 240 min I controlli localizzati non sono applicabili. I processi possono eseguirsi solo in ambienti ben ventilati o all'esterno	-
Usi professionali di sospensioni umide di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	11	A) non richiesto, oppure B) ventilazione locale generica	- 72 %	
	2, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 19	Non richiesto	-	

(\*) PROC sono gli usi identificati, come definiti nella Sezione 1.2.

(\*\*) I controlli localizzati devono essere definiti in funzione delle effettive situazioni impiantistiche e, conseguentemente, saranno individuati i dispositivi individuali per la protezione respiratoria, riportati nella tabella della Sezione 8.2.2.

## 8.2.2 Misure di protezione individuale quali i dispositivi di protezione individuale (DPI)

**Generale:** Non mangiare, bere o fumare mentre si manipola il cemento, per evitare il contatto della polvere di cemento con la pelle o la bocca.

Togliere gli indumenti contaminati, le scarpe, gli occhiali e pulirli completamente prima di riutilizzarli.

In caso di manipolazione di cemento, utilizzare i DPI sotto indicati; immediatamente dopo aver movimentato/manipolato cemento o prodotti/preparazioni che lo contengono è necessario lavarsi con sapone neutro o adeguato detergente leggero o utilizzare creme idratanti.

### Protezione degli occhi/volto



Indossare occhiali o maschere di sicurezza certificati secondo la UNI EN 166, quando si manipola il cemento asciutto o bagnato per prevenire ogni contatto con gli occhi.

### Protezione della pelle



Usare guanti a tenuta, resistenti all'abrasione ed agli alcali, certificati secondo la UNI EN 374, parti 1,2,3, nonché scarpe e/o stivali di sicurezza e indumenti da lavoro (a manica e gamba lunga), così come prodotti per la cura della pelle (comprendenti le creme idratanti) per assicurare la massima protezione dermica dal contatto prolungato con il cemento umido.

### Protezione delle vie respiratorie



Qualora un lavoratore possa essere esposto ad una concentrazione di polvere respirabile superiore al valore limite di esposizione, utilizzare appropriati dispositivi di protezione delle vie respiratorie commisurate al livello di polverosità e conformi alle pertinenti norme tecniche (ad esempio, facciale filtrante certificato secondo la UNI EN 149).

I dispositivi di protezione individuale, definiti in funzione dei controlli localizzati e valutati per un valore  $DNEL = 1 \text{ mg/m}^3$ , sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8.2.2

Scenario di esposizione	PROC (*)	Esposizione	Attrezzatura specifica per la protezione respiratoria (RPE)	Efficienza RPE – Fattore di Protezione Assegnato (APF)
Produzione industriale / Formulazione di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	2, 3	Durata non limitata  (fino a 480 minuti per turno, n. 5 turni a settimana)	Non richiesto	--
	14, 26		A) Maschera P2 (FF, FM) o B) Maschera P1 (FF, FM)	APF = 10 APF = 4
	5, 8b, 9		Maschera P2 (FF, FM)	APF = 10
Usi industriali di materiali idraulici asciutti per l'edilizia e le costruzioni (interno ed esterno)	2		Non richiesto	--
	14, 22, 26		A) Maschera P2 (FF, FM) o B) Maschera P1 (FF, FM)	APF = 10 APF = 4
	5, 8b, 9		Maschera P2 (FF, FM)	APF = 10
Usi industriali di sospensione umida di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	7		A) Maschera P3 (FF, FM) o B) Maschera P2 (FF, FM)	APF = 20 APF = 10
	2, 5, 8b, 9, 10, 13, 14		Non richiesto	--
Uso professionale di materiali idraulici per	2		A) Maschera P2 (FF, FM) o B) Maschera P1 (FF, FM)	APF = 10 APF = 4

l'edilizia e le costruzioni (interno ed esterno)	9, 26	(#) < 240 min	A) Maschera P3 (FF, FM) o B) Maschera P2 (FF, FM)	APF = 20 APF = 10
	5, 8a, 8b, 14		Maschera P3 (FF, FM)	APF = 20
	19 (#)		Maschera P3 (FF, FM)	APF = 20
Usi professionali di sospensioni umide di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	11		A) Maschera P3 (FF, FM) o B) Maschera P2 (FF, FM)	APF = 20 APF = 10
	2, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 19		Non richiesto	--

(\*) PROC sono gli usi identificati, come definiti nella Sezione 1.2.

Una esemplificazione dei fattori di protezione assegnati (APF) per differenti dispositivi di protezione respiratoria (RPE), ai sensi della norma EN 529:2005, può essere reperita nel glossario della metodologia MEASE [\[vedere Bibliografia \(17\)\]](#).

### **Rischi termici**

Non applicabile.

### **8.2.3 Controlli dell'esposizione ambientale**

Negli impianti dove si manipola, si trasporta, si carica e scarica e si immagazzina il cemento, devono essere adottate idonee misure per il contenimento della dispersione delle polveri di cemento negli ambienti di lavoro (vedere anche i punti 8.2.1 e 15.1).

In particolare, le misure preventive devono assicurare il contenimento della concentrazione di particolato respirabile entro il valore di soglia ponderato nel tempo (TLV-TWA), adottato dall'Associazione degli Igienisti Ambientali Americani (ACGIH) per il cemento Portland.

Similmente, devono essere adottati tutti gli interventi tecnico-organizzativi idonei a prevenire la dispersione e lo sversamento accidentale delle polveri di cemento nelle diverse fasi di produzione e d'uso, soprattutto per evitare lo scarico sul suolo e nei corsi d'acqua o fognature.

L'impatto ambientale e la potenziale pericolosità sugli organismi /ecosistemi acquatici sono correlati all'aumento del pH, ascrivibile alla formazione di idrossidi; invece, l'ecotossicità derivante dagli altri componenti (ioni) inorganici è trascurabile, rispetto all'effetto negativo del pH.

In ogni caso, qualsiasi effetto negativo, correlato al ciclo di produzione e d'uso del cemento, presenta un impatto localizzato presso il sito; il contenuto di pH nelle acque superficiali e negli scarichi idrici non dovrebbe essere superiore a 9.

Altrimenti, questo livello di pH potrebbe avere un effetto negativo sull'impianti di depurazione dei reflui urbani (STPs) e sugli impianti di trattamento dei reflui industriali (WWTPs).

Per questa valutazione, è opportuno adottare un approccio sistematico con:

- Livello 1: raccolta delle informazioni sul contenuto di pH negli scarichi e sul contributo dello sversamento di polveri di cemento alla sua variazione; se il valore del pH risulta essere superiore di 9 a causa del predominante contributo delle polveri di cemento, è necessario adottare adeguate misure preventive.
- Livello 2: raccolta delle informazioni sul contenuto di pH nel corpo idrico ricettore, dopo il punto di immissione dello scarico; il valore del pH non deve essere superiore a 9.
- Livello 3: campionamento e misura del contenuto di pH nel corpo idrico ricettore, dopo il punto di immissione dello scarico. Se il pH è inferiore a 9, è ragionevole ritenere l'assenza di qualsiasi effetto negativo, mentre se il pH è superiore a 9, devono essere implementati interventi di neutralizzazione allo scarico, idonei a evitare ogni impatto ambientale ascrivibile alla dispersione delle polveri di cemento, nelle diverse fasi di produzione e d'uso.

Non sono invece necessarie specifiche misure preventive per l'impatto sul suolo, escludendo la corretta applicazione delle ordinarie, efficaci pratiche gestionali.

## Sezione 9. PROPRIETA' FISICHE E CHIMICHE

### 9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

- (a) Aspetto: materiale solido inorganico in polvere (frazione granulometrica principale 5÷30 µm)
- (b) Odore: inodore
- (c) Soglie di odore: nessuna soglia, inodore
- (d) pH (T = 20°C in acqua, rapporto acqua/solido 1:2): 11 ÷ 13,5
- (e) Punto di fusione: > 1250 °C
- (f) Punto iniziale di ebollizione e intervallo di ebollizione: non applicabile, poiché, in condizioni atmosferiche normali, il punto di fusione > 1250 °C.
- (g) Punto di infiammabilità: non applicabile, poiché non è liquido.
- (h) Percentuale di evaporazione: non applicabile, poiché non è un liquido.
- (i) Infiammabilità (solido, gas): non applicabile, poiché è un solido non combustibile e non causa, né contribuisce all'innesco di incendi per sfregamento.
- (j) Infiammabilità super./inferiore o limite di esplosività: non applicabile, non essendo un gas infiammabile.
- (k) Pressione di vapore: non applicabile, poiché il punto di fusione > 1250 °C
- (l) Densità di vapore: non applicabile, poiché il punto di fusione > 1250 °C
- (m) Densità relativa: 2,7 ÷ 3,2 g/cm<sup>3</sup>  
Densità apparente: 0,9 ÷ 1,5 g/cm<sup>3</sup>
- (n) Solubilità in acqua (T = 20 °C): scarsa (0,1 ÷ 1,5 g/l)
- (o) Coefficiente di partizione; n-ottanolo/acqua: non applicabile, poiché è una sostanza inorganica.
- (p) Temperatura di auto-ignizione: non applicabile (nessuna piroforicità – nessun legame metallo-organico, organo-metalloide o fosfino-organico o loro derivati, e nessun altro costituente piroforico nella composizione).
- (q) Temperatura di decomposizione: non applicabile per l'assenza di perossido organico.
- (r) Viscosità: non applicabile, poiché non è un liquido.
- (s) Proprietà esplosive: non applicabile; non è esplosivo o pirotecnico;  
non è di per sé in grado di produrre, per mezzo di reazioni chimiche, gas a temperature, pressioni e velocità tali da causare danni al contesto, né di auto-sostenere reazioni chimiche esotermiche.
- (t) Proprietà ossidanti: non applicabile, poiché non causa, né contribuisce alla combustione di altri materiali.

### 9.2 Altre informazioni

Non applicabile.

## Sezione 10. STABILITA' E REATTIVITA'

### 10.1 Reattività

Quando mescolato con acqua, il cemento indurisce formando una massa stabile, che non reagisce con l'ambiente. Il cemento asciutto è chimicamente stabile e compatibile con la maggior parte degli altri materiali da costruzione.

### 10.2 Stabilità chimica

Il cemento tal quale è stabile tanto più a lungo, quanto più viene immagazzinato in modo appropriato (vedere Sezione 7); deve essere conservato asciutto, evitando il contatto con materiali incompatibili. L'integrità della confezione ed il rispetto delle modalità di conservazione, indicate al punto 7.2, sono condizioni indispensabili per mantenere l'efficacia dell'agente riducente per il periodo di tempo specificato sul sacco oppure sul DDT.

Il cemento umido è alcalino ed incompatibile con gli acidi, con i sali di ammonio, con l'alluminio e con altri metalli non nobili. Il cemento si decompone in acido idrofluoridrico per produrre tetrafluoruro di silicio, gas corrosivo.

Inoltre, il cemento reagisce con acqua e forma silicati e idrossido di calcio; tali silicati reagiscono con potenti ossidanti come: fluoro, trifluoruro di boro, trifluoruro di cloro, trifluoruro di manganese e bifluoruro di ossigeno.

### 10.3 Possibilità di reazioni pericolose

Non applicabile, in quanto il cemento non genera reazioni pericolose.

### 10.4 Condizioni da evitare

Presenza di umidità durante l'immagazzinamento, può comportare la perdita di qualità del prodotto e la formazione di grumi (o blocchi), con conseguenti difficoltà nella movimentazione.

### 10.5 Materiali incompatibili

Il contatto con acidi, sali di ammonio, alluminio o altri metalli non nobili può provocare reazioni esotermiche (innalzamento di temperatura). Inoltre, il contatto della polvere di alluminio con il cemento umido provoca la formazione di idrogeno.

### 10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Il cemento non si decompone in alcun prodotto pericoloso.

## Sezione 11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

### 11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Classe di rischio	Cat.	Effetto	Bibliografia
Tossicità acuta - dermica	-	Test limite, al vivo ed in vitro sugli animali (coniglio, contatto 24 ore, 2 g/kg di peso corporeo) – non letale. Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(2)
Tossicità acuta - inalazione	-	Nessuna tossicità acuta per inalazione osservata. Basato su dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(9)
Tossicità acuta - orale	-	Nessuna indicazione di tossicità orale dagli studi con la polvere del forno da cemento. Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	da rassegna bibliografica
Corrosione / irritazione della pelle	2	Il cemento a contatto con la pelle umida può causare ispessimenti, screpolature e spaccature della pelle. Il contatto prolungato in combinazione con abrasioni esistenti può causare gravi ustioni.	(2) esperienze sull'uomo
Gravi lesioni oculari / irritazione	1	Il clinker ha causato effetti eterogenei sulla cornea e l'indice di irritazione calcolato è stato pari a 128. I cementi contengono quantità variabili di clinker e componenti secondari, quali gessi, loppa d'altoforno, ceneri volanti, calcare e pozzolane naturali. Il contatto diretto con il cemento può causare lesioni corneali per sollecitazione meccanica, irritazione o infiammazione immediata o ritardata. Il contatto diretto con grandi quantità di cemento asciutto o con proiezioni di cemento umido può causare effetti che variano dall'irritazione oculare moderata (ad es. congiuntivite o blefarite) alle ustioni chimiche e cecità.	(10), (11)
Sensibilizzazione cutanea	1B	Alcuni individui possono sviluppare eczema a seguito dell'esposizione alla polvere di cemento umido, causato sia dall'elevato pH, che induce dermatiti da contatto irritanti dopo un contatto prolungato, sia da una reazione immunologica al Cr (VI) solubile che provoca dermatiti allergiche da contatto. La risposta può apparire in una varietà di forme che possono andare da una lieve eruzione cutanea a gravi dermatiti ed è una combinazione di questi due meccanismi sopra menzionati. Non si prevede alcun effetto di sensibilizzazione se il cemento contiene un agente riducente del cromo VI idrosolubile, finché non viene superato il periodo di tempo indicato per il mantenimento della efficacia di tale agente riducente [riferimento a Bibliografia (3)].	(3), (4), (16)

Sensibilizzazione delle vie respiratorie	-	Non ci sono indicazioni di sensibilizzazione del sistema respiratorio. Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(1)
Mutagenicità delle cellule embrionali (germ)	-	Nessuna indicazione. Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(12), (13)
Cancerogenicità	-	Nessuna associazione causale è stata stabilita tra l'esposizione al cemento Portland e il cancro. La letteratura epidemiologica non supporta l'identificazione del cemento Portland come sospetto cancerogeno per l'uomo. Il cemento Portland non è classificabile come cancerogeno per l'uomo (ai sensi dell'ACGIH A4: agenti che causano preoccupazione sulla possibilità di essere cancerogeni per l'uomo, ma che non possono essere valutati definitivamente a causa della mancanza di dati. Studi in vitro o su animali non forniscono indicazioni di cancerogenicità sufficienti a classificare l'agente con una delle altre notazioni). Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(1)  (14)
Tossicità per la riproduzione	-	Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	nessuna prova dall'esperienza sull'uomo
STOT – esposizione singola	3	La polvere di cemento può irritare la gola e l'apparato respiratorio; tosse, starnuti e fiatone possono verificarsi a seguito di esposizioni al di sopra dei limiti d'esposizione professionale. Nel complesso, gli elementi raccolti indicano chiaramente che l'esposizione professionale alla polvere di cemento ha prodotto deficit nella funzione respiratoria. Comunque, le prove disponibili al momento sono insufficienti per stabilire con certezza la relazione dose-risposta per questi effetti.	(1)
STOT – esposizione ripetuta	-	C'è un'indicazione di COPD (Chronic obstructive pulmonary disease). Gli effetti sono acuti e dovuti alle elevate esposizioni. Non sono stati osservati effetti cronici o effetti a bassa concentrazione. Basato sui dati disponibili, non ricade nei criteri di classificazione.	(15)
Rischio di aspirazione	-	Non applicabile, poiché il cemento non viene utilizzato come aerosol.	

Nb.: escludendo la sensibilizzazione cutanea, il clinker ed i cementi presentano le stesse caratteristiche tossicologiche ed eco-tossicologiche.

**- Condizioni sanitarie aggravate dall'esposizione**

L'esposizione prolungata ad elevate concentrazioni di polveri respirabili di cemento può aggravare disturbi respiratori già esistenti e/o disfunzioni come l'enfisema o l'asma e/o patologie preesistenti della pelle e/o degli occhi.

## Sezione 12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

### 12.1 Tossicità

Il cemento non è pericoloso per l'ambiente.

I test di ecotossicità con il cemento Portland su *Daphnia magna* [Bibliografia (5)] e *Selenastrum coli* [Bibliografia (6)] hanno dimostrato un piccolo impatto tossicologico. Quindi, i valori LC50 e EC50 non possono essere determinati [Bibliografia (7)].

Non ci sono indicazioni di tossicità in fase sedimentaria [Bibliografia (8)].

Nel caso di dispersione di ingenti quantità di cemento in acqua, a causa del conseguente aumento del pH, sono possibili effetti di ecotossicità per la vita acquatica, in determinate circostanze.

### 12.2 Persistenza e degradabilità

Non attinente, poiché il cemento è un materiale inorganico; dopo l'indurimento, il cemento non presenta rischi di tossicità.

### **12.3 Potenziale di bioaccumulo**

Non attinente, poiché il cemento è un materiale inorganico; dopo l'indurimento, il cemento non presenta rischi di tossicità.

### **12.4 Mobilità nel suolo**

Non attinente, poiché il cemento è un materiale inorganico; dopo l'indurimento, il cemento non presenta rischi di tossicità.

### **12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB**

Non attinente, poiché il cemento è un materiale inorganico; dopo l'indurimento, il cemento non presenta rischi di tossicità.

### **12.6 Altri effetti avversi**

Non attinente.

## **Sezione 13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO**

### **13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti**

Il cemento e i suoi impasti, eventualmente destinati allo smaltimento, devono essere gestiti secondo le disposizioni del D.Lgs 3/04/2006 n. 152 - Parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti" e s.m.i. e successivi decreti attuativi.

Il cemento e i suoi impasti, classificati rifiuti speciali non pericolosi, non presentano, comunque, particolari rischi per l'eventuale smaltimento, avendo cura di evitarne lo scarico o la dispersione in corsi d'acqua o fognature.

Anche i sacchi e gli imballaggi vuoti devono essere gestiti conformemente alla vigente normativa sui rifiuti non pericolosi.

## **Sezione 14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO**

Il cemento non rientra in alcuna classe di pericolo per il trasporto di merci pericolose e non è, quindi, sottoposto ai relativi regolamenti modali: IMDG (via mare), ADR (su strada). RID (per ferrovia), ICAO/IATA (via aria).

Durante il trasporto, evitare la dispersione eolica, utilizzando contenitori chiusi.

### **14.1 Numero ONU**

Non attinente.

### **14.2 Nome di spedizione via nave ONU**

Non attinente.

### **14.3 Classi di pericolo connesso al trasporto**

Non attinente.

### **14.4 Gruppo di imballaggio**

Non attinente.

### **14.5 Pericoli per l'ambiente**

Non attinente.

### **14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori**

Non attinente.

### **14.7 Trasporto del materiale sfuso, secondo l'Allegato II di MARPOL 73/78 e il Codice IMSBC**

Applicazione delle disposizioni del codice IMSBC per il trasporto marittimo di carichi solidi alla rinfusa (cfr. Appendice C), adottato dall'Organizzazione Internazionale Marittima (IMO) con Risoluzione MSC 268(85):2008 e s.m.i. e recepito in Italia con Decreto del Ministero Trasporti n. 1340 del 30/11/2010.

## Sezione 15. INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE

### 15.1 Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la miscela

- **Regolamento CE 18/12/2006 n. 1907**  
"Registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione all'uso delle sostanze chimiche" (REACH)
- **Regolamento CE 9/10/2008 n. 987**  
"Modifica del Regolamento n. 1907/2006/CE, in merito alle esclusioni definite dagli Allegati IV e V"
- **Rettifica del Regolamento CE n. 987/2008 della Commissione – 8/10/2008**  
"Modifica degli Allegati IV e V del Regolamento n. 1907/2006/CE"
- **Regolamento CE 22/06/2009 n. 552**  
"Modifica del Regolamento n. 1907/2006/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio sulla registrazione, valutazione, autorizzazione e restrizione all'uso delle sostanze chimiche (REACH), riguardo all'Allegato XVII "Restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, preparati".
- **Regolamento CE 16/12/2008 n. 1272**  
"Classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con modifica e abrogazione delle Direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e del Regolamento 1907/2006/CE"
- **Regolamento UE 28/05/2015 n. 830**  
"Modifica del Regolamento n. 1907/2006/CE, in merito all'Allegato II "Prescrizioni per la compilazione delle schede dei dati di sicurezza (SDS)"
- **Regolamento UE 8/05/2013 n. 487**  
"Modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele"
- **Decreto del Ministero della Salute 10/05/2004**  
"Recepimento della Direttiva 2003/53/CE recante la ventiseiesima modifica alla Direttiva 76/769/CEE del 27/07/1976, relativa alle restrizioni in materia di immissione sul mercato e di uso di talune sostanze e preparati pericolosi (nonifenolo, nonifenolo etossilato, **cemento**)"
- **Decreto del Ministero della Salute 17/02/2005**  
"Adozione di un metodo di prova relativo ai cementi, in riferimento al DM 10/05/2004, che ha recepito la ventiseiesima modifica della Direttiva 76/769/CEE"
- **D.Lgs 3/04/2006 n. 156 e smi**  
"Norme in materia ambientale" (cd. TUA)
- **EN 197-1** "Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni"
- **UNI EN 15368** "Legante idraulico per applicazioni non strutturali - Definizione, specifiche e criteri di conformità"
- **UNI EN 413-1** "Cemento da muratura – Parte 1: composizione, specificazioni e criteri di conformità"
- **UNI EN 14216** "Cemento - Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi speciali a calore di idratazione"
- **EN 196-10** "Metodi di prova per il cemento - Parte 10: Determinazione del cromo VI idrosolubile nel cemento"
- **D.Lgs 9/04/2008 n. 81 e smi**  
"In materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"

L'Utilizzatore del cemento deve applicare le misure tecniche e organizzative previste dal suddetto decreto legislativo e relativi decreti applicativi, tenendo anche conto delle indicazioni sul controllo dell'esposizione e sulla dotazione di adeguati DPI riportate nella Sezione 8.

- La cosiddetta “**Guida alle buone pratiche**”, che contiene consigli sulla corretta manipolazione ed utilizzo della **silice libera cristallina** e dei prodotti che la contengono, è disponibile sul website <http://www.nepsi.eu/good-practice-guide.aspx>.

Queste modalità impiantistiche e operative sono state implementate nell'ambito del Dialogo Sociale “*Accordo sulla protezione della salute dei lavoratori attraverso la corretta manipolazione e uso della silice cristallina e dei prodotti che la contengono*”, stipulato in data 25/04/2006 tra i datori di lavoro e le rappresentanze dei lavoratori di diversi settori industriali a livello europeo, tra cui le Aziende del cemento.

In questo contesto, in funzione della specifica formulazione della miscela (cfr. ai componenti silicei e all'eventuale contenuto di silice cristallina respirabile) e delle modalità d'uso, è opportuno attivare idonee misure tecnico-organizzative e il sistematico monitoraggio dell'esposizione professionale, tenendo presente che il valore limite (TLV-TWA), adottato per gli ambienti di lavoro dall'Associazione Igienisti Industriali Americani (ACGIH) per la “silice libera cristallina” è pari a 0,025 mg/m<sup>3</sup>, riferito alla frazione respirabile.

#### - Restrizioni sulla commercializzazione ed uso del cemento per il contenuto di cromo VI

Il **Regolamento n. 1907/2006/CE** concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione all'uso delle sostanze chimiche (“REACH”), **al p. 47 dell'Allegato XVII**, così come modificato dal **Regolamento n. 552/2009/CE**, impone il divieto di commercializzare ed utilizzare cemento e suoi preparati (miscele) se contengono, una volta mescolati ad acqua, oltre lo 0,0002% (2 ppm) di cromo VI idrosolubile sul peso totale a secco del cemento stesso.

Il rispetto di questa soglia limite viene assicurato, se necessario, attraverso l'additivazione al cemento di un agente riducente, la cui efficacia viene garantita per un periodo temporale predefinito e con la costante osservanza di adeguate modalità di stoccaggio (riportate ai punti 7.2 e 10.2).

Ai sensi del suddetto Regolamento, l'impiego dell'agente riducente comporta la pubblicizzazione delle seguenti informazioni:

<b>DATA DI CONFEZIONAMENTO</b>	riportata sul sacco oppure sul DDT
<b>CONDIZIONI DI CONSERVAZIONE</b>	in appositi contenitori chiusi in luogo fresco e asciutto ed in assenza di ventilazione, con garanzia di mantenimento dell'integrità della confezione
<b>PERIODO DI CONSERVAZIONE (*)</b>	secondo quanto riportato sul DDT (sia per prodotto in sacco che sfuso) e su ogni singolo sacco

(\*) per il mantenimento dell'efficacia dell'agente riducente.

Tale scadenza temporale riguarda esclusivamente l'efficacia dell'agente riducente nei confronti dei sali di cromo VI, fermo restando i limiti di impiego del prodotto dettati dalle regole generali di conservazione ed utilizzo del prodotto stesso.

#### - Prescrizioni del Regolamento 1907/2006/CE “REACH”

Il cemento, in base al Regolamento “REACH”, è una miscela e, in quanto tale, non è soggetta all'obbligo di registrazione, che riguarda invece le sostanze.

Il clinker di cemento Portland è una sostanza (*classificabile come sostanza inorganica UVCB*) esentata dalla registrazione in base all'art. 2.7 (b) e all'Allegato V.10 del Regolamento REACH, per la quale sono state anche notificate all'Agenzia europea ECHA le informazioni necessarie per realizzare l'inventario delle classificazioni e delle etichettature (C&L), secondo le disposizioni dell'art. 40 del Regolamento CE n. 1272/2008 “CLP” (*cfr. notifica n°. 02-2119682167-31-0000 del 15/12/2010 e aggiornamento del 1/07/2013 con presentazione report n. QJ420702-40*).

Relativamente alle polveri di filtri (CKD) e by-pass (BP) cd. “Flue dust”, **nell'Allegato** si riportano i descrittori d'uso della sostanza (cfr. al Chemical Safety Report), relativi agli usi identificati e, in particolare, lo scenario di esposizione correlato al normale utilizzo nel ciclo di produzione dei leganti idraulici (*ref. e-SDS*):

Scenario di esposizione	Settore d'uso SU	Categoria di prodotto PC	Categoria di processo PROC	Categoria di rilascio ambientale ERC
9.1 Produzione industriale di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni	non applicabile	0, 9a, 9b	2, 3, 5, 8b, 9, 14, 26	2

Inoltre, se alcune sostanze, utilizzate nella produzione del cemento, venissero sottoposte a registrazione, la presente Scheda di Dati di Sicurezza sarà adeguatamente aggiornata sulla base delle informazioni messe a disposizione dal Registrante e, in particolare, qualora si rilevi che i dati su descrittori d'uso, scenari di esposizione, classificazione, etc. possano comportare ripercussioni sulla previgente valutazione del rischio.

## 15.2 Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata effettuata alcuna valutazione della sicurezza chimica.

## Sezione 16. ALTRE INFORMAZIONI

### 16.1 Indicazioni delle modifiche

La presente Scheda dei Dati di Sicurezza è stata sottoposta a completa revisione per recepire le disposizioni introdotte dal Regolamento CE n. 1272/2008 "CLP" sulla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e miscele e dall'Allegato II del Regolamento UE n. 830/2015 (cfr. SDS), in vigore al 1° giugno 2015.

### 16.2 Abbreviazioni e acronimi

ACGIH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ADR /RID	European Agreements on the transport of Dangerous goods by Road/Railway
APF	Assigned protection factor (fattore di protezione assegnato)
CAS	Chemical Abstracts Service
CE	Comunità Europea
CLP	Classification, labelling and packaging (Regolamento CE 1272/2008)
DNEL	Derived no-effect level (livello derivato senza effetto)
EC50	Half maximal effective concentration (concentrazione effettiva al 50%)
ECHA	European Chemicals Agency
EINECS	European INventory of Existing Commercial chemical Substances
ERC	Environmental release category (categoria di rilascio ambientale)
ES	Exposure Scenario (scenario di esposizione)
FFP	Filtering Facepiece against Particles
FMP	Filtering Mask against Particles with filter cartridge
IATA	International Air Transport Association
IMDG	International agreement on the Maritime transport of Dangerous Goods
IMO	International Maritime Organization
IMSBC	International Maritime Solid Bulk Cargoes
LC50	Median lethal dose (concentrazione letale al 50%)
LD50	Lethal Dose (dose letale al 50%)
MEASE	Metal Exstimation and Assessment of Substance Exposure
MS	Member State
NOEL	No Observed Effect Level (dose senza effetti osservabili)
OELV	Occupational Exposure Limit Value (valore limite di esposizione professionale)
PBT	Persistent, bio-accumulative and toxic (persistente, bioaccumulabile e tossico)
PC	Product category
PNEC	Predicted no-effect concentration (concentrazione prevedibile senza effetti)
PPE	Personal protective equipment
PROC	Process category (categoria di processo)
REACH	Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals (Regolam. CE 1907/2006)
RPE	Respiratory protective equipment
SCOEL	Scientific Committee on Occupational Exposure Limit Values

SDS	Safety Data Sheet ( <a href="#">Scheda dei dati di sicurezza</a> )
e-SDS	Extended Safety Data Sheet ( <a href="#">Scheda dati di sicurezza con scenario di esposizione</a> )
SE	Single exposure
STP	Sewage treatment plant ( <a href="#">impianto di depurazione reflui urbani</a> )
STOT	Specific Target Organ Toxicity ( <a href="#">tossicità specifica per organi bersaglio</a> )
SU	Sector of use
TLV-TWA	Threshold Limit Value - Time-Weighted Average ( <a href="#">valore limite di soglia – media ponderata nel tempo</a> )
UVCB	Substance of Unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological materials ( <a href="#">sostanza dalla composizione sconosciuta o variabile, prodotti di reazioni complesse o materiali biologici</a> )
VLE	Exposure limit value ( <a href="#">valore limite di esposizione</a> )
vPvB	Very persistent, very Bio-accumulative ( <a href="#">molto persistente, molto bioaccumulabile</a> )
w/w	Weight by weight
WWTP	Waste water treatment plant ( <a href="#">impianto di trattamento reflui industriali</a> )

### 16.3 Bibliografia e fonti delle informazioni

- (1) *Portland Cement Dust - Hazard assessment document EH75/7*, UK Health and Safety Executive, 2006. Available from: <http://www.hse.gov.uk/pubns/web/portlandcement.pdf>
- (2) *Observations on the effects of skin irritation caused by cement*, Kietzman et al, *Dermatosen*, 47, 5, 184-189 (1999).
- (3) *European Commission's Scientific Committee on Toxicology, Ecotoxicology and the Environment (SCTEE) opinion of the risks to health from Cr (VI) in cement* (European Commission, 2002). [http://ec.europa.eu/health/archive/ph\\_risk/committees/sct/documents/out158\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/archive/ph_risk/committees/sct/documents/out158_en.pdf)
- (4) *Epidemiological assessment of the occurrence of allergic dermatitis in workers in the construction industry related to the content of Cr (VI) in cement*, NIOH (page 11, 2003)
- (5) U.S. EPA, *Short-term Methods for Estimating the Chronic Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater Organisms*, 4th ed. EPA-821-R-02-013, US EPA, office of water, Washington D.C. (October 2002).
- (6) U.S. EPA, *Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms*, 5th ed. EPA-821-R-02-012, US EPA, office of water, Washington D.C. (October 2002).
- (7) *Environmental Impact of Construction and Repair Materials on Surface and Ground Waters. Summary of Methodology, Laboratory Results, and Model Development*. NCHRP report 448, National Academy Press, Washington, D.C. (2001).
- (8) *Final report Sediment Phase Toxicity Test Results with Corophium volutator for Portland clinker* prepared for Norcem A.S. by AnalyCen Ecotox. AS (2007).
- (9) TNO report V8801/02, *An acute (4-hour) inhalation toxicity study with Portland Cement Clinker CLP/GHS 03-2010-fine in rats* (August 2010).
- (10) TNO report V8815/09, *Evaluation of eye irritation potential of cement clinker G in vitro using the isolated chicken eye test* (April 2010).
- (11) TNO report V8815/10, *Evaluation of eye irritation potential of cement clinker W in vitro using the isolated chicken eye test* (April 2010).
- (12) *Investigation of the cytotoxic and proinflammatory effects of cement dusts in rat alveolar macrophages*, Van Berlo et al, *Chem. Res. Toxicol.*, (September 2009); 22(9):1548-58.
- (13) *Cytotoxicity and genotoxicity of cement dusts in A549 human epithelial lung cells in vitro*; Gminski et al, Abstract DGPT - Conference Mainz (2008).

- (14) *Comments on a recommendation from the American Conference of governmental industrial Hygienists to change the threshold limit value for Portland cement*, Patrick A. Hessel and John F. Gamble, EpiLung Consulting (June 2008).
- (15) *Prospective monitoring of exposure and lung function among cement workers, Interim report of the study after the data collection of Phase I-II 2006-2010*, Hilde Notø, Helge Kjuus, Marit Skogstad and Karl-Christian Nordby, National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway (March 2010).
- (16) Occurrence of allergic contact dermatitis caused by chromium in cement. A review of epidemiological investigations, Kåre Lenvik, Helge Kjuus, NIOH, Oslo (December 2011).
- (17) MEASE, Metals estimation and assessment of substance exposure, EBRC Consulting GmbH for Eurometaux, <http://www.ebrc.de/industrial-chemicals-reach/projects-and-references/mease.php>

#### 16.4 Consigli per la formazione

In aggiunta ai programmi di formazione sull'ambiente, salute e sicurezza per i propri lavoratori, le Imprese utilizzatrici devono assicurarsi che i lavoratori leggano, comprendano ed applichino le prescrizioni di questa Scheda dei Dati di Sicurezza.

#### 16.5 Ulteriori informazioni

I dati e i metodi di prova, utilizzati per la classificazione dei cementi comuni, sono riportati nella Sezione 11.1.

Nella tabella seguente sono elencate la classificazione e le procedure adottate per ricavare la classificazione della miscela ai sensi del Regolamento CE n. 1272/2008 "CLP".

Classificazione ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008		Procedura di classificazione
Irritazione cutanea 2	H315	Sulla base di dati di prove
Sensibilizzazione cutanea 1B	H317	Esperienza sull'uomo
Lesioni oculari 1	H318	Sulla base di dati di prove
STOT SE 3	H335	Esperienza sull'uomo

La presente Scheda dei Dati di Sicurezza, così come le eventuali successive revisioni, sono disponibili in forma elettronica sul website aziendale: [www.buzziunicem.it/prodotti/cemento](http://www.buzziunicem.it/prodotti/cemento)

- Per ulteriori informazioni contattare : **BUZZI UNICEM S.p.A.**  
**Centro Ricerche**  
00012 Guidonia RM tel. 0774.385450  
fax 0774.343228

#### 16.6 Liberatoria

Le informazioni contenute in questa Scheda dei Dati di Sicurezza, aggiornata in ottemperanza alle vigenti disposizioni normative, riflettono le attuali conoscenze disponibili ed è certo prevedere che il prodotto venga usato secondo le condizioni sopraindicate e in conformità alle indicazioni fornite sull'imballaggio e/o nella letteratura tecnica settoriale.

Per qualsiasi altro utilizzo del prodotto, compreso l'uso in combinazione con altri prodotti o in altri processi, la responsabilità ricade sull'Utilizzatore.

E' implicito che l'Utilizzatore è anche responsabile delle misure di sicurezza appositamente individuate e dell'applicazione di idonee procedure operative concernenti la prevenzione dei rischi nelle proprie attività lavorative, conformemente alla legislazione vigente.

**16.7 Riferimento numeri telefonici di emergenza - Centri Antiveneni italiani**

	<b>CAV - Ospedale</b>	<b>Città</b>	<b>Indirizzo - CAP</b>	<b>Telefono *</b>
1	Azienda Ospedaliero - Universitaria "Ospedali Riuniti"	Foggia	Viale Luigi Pinto, n. 1 - 71122	0881 732326
2	Azienda Ospedaliera "A. Cardarelli"	Napoli	Via A. Cardarelli, n. 9 - 80131	081 7472870
3	Policlinico Universitario "Umberto I"	Roma	Viale del Policlinico, n. 155 - 00161	06 49978000
4	Policlinico Universitario "A. Gemelli"	Roma	Largo Agostino Gemelli, n. 8 - 00168	06 3054343
5	Azienda Ospedaliero - Universitaria "Careggi" - Tossicologia Medica	Firenze	Largo Brambilla, n. 3 - 50134	055 7947819
6	Centro Nazionale di Informazione Tossicologica, IRCCS Fondazione S. Maugeri, Clinica del Lavoro	Pavia	Via Salvatore Maugeri, n. 10 - 27100	0382 24444
7	Ospedale "Niguarda Ca' Granda"	Milano	P.za Ospedale Maggiore, n. 3 - 20162	02 66101029
8	Azienda Ospedaliera "Papa Giovanni XXII" – Tossicologia Clinica	Bergamo	Piazza OMS, n. 1 - 24127	800 883300
9	Ospedale Pediatrico "Bambino Gesù"	Roma	Piazza Sant'Onofrio, n. 4 - 00165	06 68593726

\* da estero: +39 xxx xxxxxx

**POLVERI DI FILTRI (CKD) E BY-PASS (BPD)  
SCENARIO DI ESPOSIZIONE**

**Scenario di Esposizione n. 9.1:**
**Produzione industriale di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni**

<b>Scenario di Esposizione riguardante gli usi effettuati dai lavoratori</b>	
<b>1. Titolo: Produzione industriale di materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni</b>	
Titolo	Produzione di miscele contenenti polveri di filtri e by-pass (CKD-BPD): cementi, leganti idraulici, materiali a bassa resistenza controllata, calcestruzzi (premiscelati o prefabbricati), malte, boiaccia e altri prodotti per lavori edili o per costruzioni.
Settore d'uso	Non applicabile
Settori commerciali	PC 0: Prodotti per l'edilizia e le costruzioni PC 9b: Additivi, stucchi, intonaci, argilla da modellare PC 9a: Rivestimenti e vernici, diluenti, soluzioni decapanti
Scenario ambientale	ERC 2: Formulazione di preparati
Scenari lavorativi	PROC 2: Uso in un processo chiuso e continuo, con occasionale esposizione controllata PROC 3: Uso in un processo a lotti chiuso (sintesi o formulazione) PROC 5: Miscelazione o mescolamento in processi a lotti per la formulazione di preparati e articoli (contatto in fasi diverse e/o contatto importante) PROC 8b: Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento /svuotamento) da/a recipienti/ grandi contenitori, in strutture dedicate PROC 9: Trasferimento di una sostanza o di un preparato in piccoli contenitori (linea di riempimento dedicata, compresa la pesatura) PROC 14: Produzione di preparati o articoli per compressione in pastiglie, compressione, estrusione, pellettizzazione PROC 26: Manipolazione di sostanze inorganiche solide a temperatura ambiente
Metodo di valutazione	La valutazione dell'esposizione ad inalazione è basata sulla polverosità/ volatilità della sostanza, usando lo strumento MEASE per la stima dell'esposizione. La valutazione ambientale è basata su un approccio qualitativo, descritto nell'introduzione. Il parametro di riferimento è il pH nell'acqua e nel suolo.
<b>2. Condizioni operative e misure per la gestione dei rischi</b>	
<b>2.1 Controllo dell'esposizione dei lavoratori</b>	
<b>Caratteristiche del prodotto</b>	
<p>I materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni sono leganti inorganici; generalmente, questi prodotti sono costituiti da miscele di clinker di cemento Portland con altri costituenti idraulici e non.</p> <p>Le polveri CKD-BPD possono essere costituenti dei cementi comuni, come ad es. il cemento Portland; in questo caso di utilizzo principale, <b>il contenuto di polveri CKD-BPD è inferiore al 5%</b>.</p> <p>Negli altri leganti idraulici il contenuto di polveri CKD-BPD potrebbe essere superiore al 50%; generalmente, il loro contenuto in una miscela idraulica non è limitato. Le polveri CKD-BPD sono sostanze altamente polverulenti.</p> <p>In tutti gli usi finali, la sostanza verrà intenzionalmente utilizzata a contatto con l'acqua. In parte, la sostanza reagisce con l'acqua e forma prodotti d'idratazione. A questo stadio di sospensione umida o pastosa, il prodotto è irritante, a causa del pH superiore a 11. Invece, il prodotto finale si indurisce (ad es. malta, calcestruzzo) e non risulta essere irritante, poiché non rimane umidità alcalina libera.</p>	
<b>Quantità usate</b>	
Si ritiene che la quantità/anno, manipolata per ogni singolo turno lavorativo, non possa influenzare lo scenario espositivo dei lavoratori. Invece, la combinazione della tipologia di operazione (industriale, anziché professionale) ed il livello di contenimento e/o automazione degli impianti (come riportato nel PROC) rappresenta il principale aspetto di potenziale impatto polverigeno, intrinseco del processo.	
<b>Frequenza e durata d'uso/esposizione</b>	
Processi	Durata dell'esposizione
PROC 2, 3, 5, 8b, 9, 14, 26 (tutti)	nessuna limitazione (480 minuti)

Fattori umani non influenzati dalla gestione del rischio				
Il volume respirabile per turno, durante tutte le fasi di processo riportate nei PROC, è assunto pari a 10 m <sup>3</sup> /turno (8 ore).				
Altre condizioni operative indicate che influenzano l'esposizione dei lavoratori				
Le condizioni operative, come la temperatura e la pressione di processo, non sono considerate pertinenti alla valutazione dell'esposizione dei lavoratori durante l'attività produttiva.				
Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare i rilasci				
Le misure di gestione del rischio, a livello di processo, non sono generalmente richieste durante l'attività lavorativa.				
Condizioni e misure tecniche per controllare la dispersione dalla fonte al lavoratore				
Processi	Controlli localizzati (LC)	Efficienza dei LC (secondo MEASE)	Altre informazioni	
PROC 2, 3	Ventilazione generale	17 %	-	
PROC 5, 8b, 9, 14, 26	Ventilazione locale generica	78 %	-	
Misure organizzative per evitare /limitare rilasci, dispersione e esposizione				
Evitare la inalazione o la ingestione. Sono richieste misure generali d'igiene sul luogo di lavoro per assicurare la manipolazione in sicurezza della sostanza. Queste misure comprendono: le buone pratiche personali e di gestione (ad es. pulizia regolare con attrezzature idonee), non mangiare o fumare nei luoghi di lavoro, indossare normali abiti e calzature da lavoro, a meno di quanto diversamente indicato di seguito; prevedere doccia e cambio degli abiti alla fine del turno di lavoro, non indossare indumenti impolverati in casa e, infine, non utilizzate l'aria compressa per rimuovere la polvere.				
Condizioni e misure correlate alla protezione individuale, all'igiene e alla valutazione sanitaria				
Processi	Attrezzatura specifica per la protezione respiratoria (RPE)	Efficienza RPE – Fattore di protezione assegnato (APF)	Indicazione dei guanti	Ulteriori dispositivi di protezione individuale (PPE)
PROC 2, 3	Non richiesto	Non applicabile	Guanti impermeabili, resistenti all'abrasione e agli alcali, rivestiti internamente di cotone. L'uso dei guanti è obbligatorio, poiché le polveri CKD-BPD sono classificate altamente irritanti per la pelle	Occhiali o facciali di sicurezza (secondo la UNI EN 166) sono obbligatori, poiché le polveri CKD-BPD sono classificate altamente irritanti per gli occhi. Viene anche richiesto l'uso di adeguati dispositivi di protezione per il viso, indumenti protettivi e calzature di sicurezza.
PROC 5, 8b, 9	Maschera FF P2	APF = 10		
PROC 14, 26	Maschera FF P1	APF = 4		
Devono essere indossati guanti e dispositivi di protezione degli occhi, a meno che il contatto potenziale con la pelle e gli occhi possa essere escluso per la natura ed il tipo di impianto (ad es. in processi chiusi).				
Una esemplificazione dei fattori di protezione assegnati (APF) per differenti dispositivi di protezione respiratoria (RPE), ai sensi della EN 529:2005, può essere reperita nel glossario della metodologia MEASE.				
Ogni RPE, come sopra definito, dovrebbe essere indossato solamente se vengono implementate contemporaneamente le seguenti misure preventive: la durata dell'attività lavorativa (comparata alla "durata dell'esposizione" di cui sopra) dovrebbe tener conto dello stress psicologico supplementare, che il lavoratore sopporta per la resistenza alla respirazione e per il peso dello stesso RPE, per l'aumento dello stress termico (cfr. alla testa).				
Inoltre, si dovrebbe tener conto della riduzione della capacità operativa del lavoratore (cfr. all'uso degli attrezzi ed efficacia della comunicazione), correlata all'utilizzo dello RPE.				
Per le ragioni sovraesposte, il lavoratore dovrebbe quindi essere: (i) in buona salute (specialmente in considerazione dei problemi medici che potrebbe comportare l'uso degli RPE); (ii) avere caratteristiche del viso idonee a ridurre i punti di discontinuità tra il volto e la maschera / facciale filtrante (in considerazione di cicatrici e capigliatura).				
I dispositivi sopra raccomandati, basati sulla perfetta tenuta sul viso, forniranno la protezione richiesta solo se possono aderire/adattarsi ai lineamenti facciali in modo appropriato e sicuro.				
Il datore di lavoro e il lavoratore autonomo hanno la responsabilità sia della diffusione dei dispositivi di protezione individuale e della gestione del loro corretto utilizzo nei luoghi di lavoro, sia dei periodici controlli e manutenzione. Quindi, essi dovrebbero anche definire e documentare opportune iniziative di informazione e formazione dei lavoratori sul corretto utilizzo dei dispositivi di protezione individuale.				
2.2 Controllo dell'esposizione ambientale				
Caratteristiche del prodotto				
I materiali idraulici per l'edilizia e le costruzioni sono leganti inorganici; generalmente, questi prodotti sono costituiti da miscele di clinker di cemento Portland con altri costituenti idraulici e non.				

<p>Le polveri CKD-BPD possono essere costituenti dei cementi comuni, come ad es. il cemento Portland; in questo caso di utilizzo principale, <b>il contenuto di polveri CKD-BPD è inferiore al 5%</b>.</p> <p>Negli altri leganti idraulici il contenuto di polveri CKD-BPD potrebbe essere superiore al 50%; generalmente, il loro contenuto in una miscela idraulica non è limitato. Le polveri CKD-BPD sono sostanze altamente polverulenti.</p> <p>In tutti gli usi finali, la sostanza verrà intenzionalmente utilizzata a contatto con l'acqua. In parte, la sostanza reagisce con l'acqua e forma prodotti d'idratazione. A questo stadio di sospensione umida o pastosa, il prodotto è irritante, a causa del pH che è superiore a 11. Invece, il prodotto finale si indurisce (ad es. malta, calcestruzzo) e non risulta essere irritante, poiché non rimane umidità alcalina libera.</p>				
<b>Quantità usate</b>				
La quantità giornaliera e annuale per sito (cfr. alla fonte puntuale di emissione in ambiente industriale) non viene considerata elemento determinante per influenzare lo scenario espositivo ambientale.				
<b>Frequenza e durata d'uso</b>				
Uso/ rilascio intermittente (utilizzato < 12 volte /anno per non più di 24 h consecutive) oppure uso /rilascio continuo.				
<b>Fattori ambientali non influenzati dalla gestione del rischio</b>				
Portata d'acqua del corpo idrico superficiale ricevente: 18.000 m <sup>3</sup> /g				
<b>Altre condizioni operative indicate che influenzano l'esposizione ambientale</b>				
Portata degli scarichi idrici: 2.000 m <sup>3</sup> /g				
<b>Condizioni e misure tecniche in situ per ridurre o limitare scarichi, emissioni in aria e rilasci nel terreno</b>				
Le misure di gestione del rischio relative all'ambiente sono finalizzate ad evitare reflui contenenti polveri CKD-BPD negli scarichi idrici urbani o in acque superficiali. In questo caso, è prevedibile che lo scarico comporti significative variazioni del pH; pertanto, viene richiesto il monitoraggio regolare del contenuto di pH a seguito dell'introduzione in acque superficiali. Normalmente, gli scarichi dovrebbero avvenire in modo da minimizzare i cambiamenti del pH nel corpo idrico ricettore (ad es. attraverso la neutralizzazione). In genere la maggior parte degli organismi acquatici può tollerare valori di pH in un intervallo compreso tra 6 e 9; questo valore viene anche riportato nella descrizione dei test normalizzati OECD per gli organismi acquatici.				
<b>Misure organizzative per evitare/limitare rilasci da un sito</b>				
Formazione dei lavoratori, basata sulla Scheda dei Dati di Sicurezza (SDS).				
<b>Condizioni e misure correlate all'impianto di trattamento urbano delle acque reflue</b>				
Il contenuto di pH negli scarichi idrici che vengono convogliati agli impianti di trattamento urbano delle acque reflue deve essere controllato regolarmente e, ove necessario neutralizzato. I costituenti solidi delle polveri CKD-BPD devono essere separati/ sedimentati dagli effluenti scaricati.				
<b>Condizioni e misure relative allo smaltimento dei rifiuti</b>				
I rifiuti solidi industriali contenenti polveri CKD-BPD dovrebbero essere riutilizzati o smaltiti dopo l'indurimento e/o la neutralizzazione.				
<b>3 Stima delle esposizioni</b>				
<b>3.1 Esposizione lavorativa (salute)</b>				
<p>Per la valutazione dell'esposizione inalatoria è stato utilizzato lo strumento metodologico per la stima dell'esposizione MEASE.</p> <p>Il livello di caratterizzazione del rischio (RCR) è dato dal rapporto tra la stima dell'esposizione rilevata e il rispettivo DNEL (derived no-effect level); questo valore deve essere inferiore a 1 per dimostrare un utilizzo sicuro.</p> <p>Per l'esposizione inalatoria, il RCR è basato sul DNEL = 1 mg/m<sup>3</sup> (come <u>polvere respirabile</u>) e sulla rispettiva stima dell'esposizione inalatoria ricavata dal MEASE (come <u>polvere inalabile</u>).</p> <p>In questo modo, il valore RCR include un margine di sicurezza aggiuntivo, essendo la frazione respirabile una sotto-frazione della frazione inalabile, ai sensi della UNI EN 481.</p>				
Processi	Metodo usato per la valutazione della esposizione inalatoria	Stima della esposizione inalatoria (RCR)	Metodo usato per la valutazione della esposizione dermica	Stima dell'esposizione dermica (RCR)
PROC 2, 3, 5, 8b, 9, 14, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0.44 - 0.83)	Poiché le polveri CKD-BPD sono classificate irritanti per la pelle e gli occhi, l'esposizione dermica deve essere minimizzata per quanto tecnicamente praticabile. Il DNEL per gli effetti dermici non è stato rilevato; pertanto, in questo scenario di esposizione, l'esposizione dermica non viene valutata.	

### 3.2 Emissioni nell'ambiente

Emissioni significative o esposizione all'aria non sono prevedibili a causa della bassa pressione di vapore delle polveri CKD-BPD. Non sono invece necessarie specifiche misure preventive per l'impatto sul terreno, escludendo la corretta applicazione delle ordinarie, efficaci pratiche gestionali; quindi, queste emissioni non sono considerate pertinenti per questo scenario d'esposizione.

La valutazione dell'esposizione ambientale è pertinente solo per l'ambiente acquatico, ascrivibile all'influenza delle emissioni di polveri CKD-BPD nelle diverse fasi del ciclo di vita (produzione e utilizzo), principalmente sul terreno e negli scarichi idrici.

L'impatto ambientale e la potenziale pericolosità sugli organismi /ecosistemi acquatici sono correlati all'aumento del pH, ascrivibile alla formazione di idrossidi; invece, la eco-tossicità derivante dagli altri componenti (ioni) inorganici è trascurabile, rispetto all'effetto negativo del pH.

In ogni caso, qualsiasi effetto negativo, correlato al ciclo di produzione e d'uso delle polveri CKD-BPD, presenta un impatto localizzato presso l'impianto industriale; infatti, il livello di pH potrebbe avere un effetto negativo sull'impianti di depurazione dei reflui urbani (STPs) e sugli impianti di trattamento dei reflui industriali (WWTPs). Per questa valutazione, si adotta un approccio sistematico, tenendo presente che il contenuto di pH nelle acque superficiali non dovrebbe essere superiore a 9.

Emissioni nell'ambiente	<p>La produzione delle polveri CKD-BPD può potenzialmente comportare scarichi idrici e, quindi, a livello locale, per l'ambiente acquatico un aumento di pH e del contenuto di ioni quali <math>K^+</math>, <math>Na^+</math>, <math>Ca^{2+}</math>, <math>Mg^{2+}</math>, <math>SO_4^{2-}</math>, <math>Cl^-</math>.</p> <p>Quando il pH non viene neutralizzato, lo scarico dei siti produttivi può incidere sul pH del corpo idrico ricettore; generalmente, si prevede un periodico campionamento e misura del pH negli effluenti, che può essere facilmente neutralizzato secondo le prescrizioni della vigente normativa nazionale.</p>
Concentrazione della esposizione negli impianti di trattamento delle acque reflue (WWTP)	<p>Gli scarichi idrici derivanti da impianti di produzione/utilizzo delle polveri CKD-BPD sono caratterizzati da composti inorganici, per i quali non è necessario alcun trattamento biologico.</p> <p>Normalmente, questi scarichi idrici non vengono trattati negli impianti di trattamento biologico delle acque reflue (WWTPs), ma possono essere usati per il controllo del pH nei flussi di scarico acidi, che vengono conferiti negli stessi impianti di trattamento biologico.</p>
Concentrazione della esposizione in comparti acquatici pelagici	<p>Lo scarico di acqua contenente polveri CKD-BPD comporta i seguenti effetti nel corpo idrico superficiale. Alcuni costituenti delle polveri CKD-BPD (sali solfatici e cloridrici, potassio, calcio e magnesio) sono altamente o moderatamente solubili e rimangono in sospensione nell'acqua.</p> <p>Peraltro, questi sali sono naturalmente presenti nell'acqua di mare e nelle acque sotterranee; la quantità presente nelle acque sotterranee dipende dalla formazione geologica del terreno e varia tra le differenti aree.</p> <p>Invece, alcuni costituenti reagiscono con l'acqua e formano prodotti di idratazione inorganici altamente insolubili.</p> <p>A causa della reazione di idratazione, il pH dell'acqua può aumentare, in funzione della capacità adsorbente dell'acqua; più elevato è questo effetto adsorbente, minore sarà l'effetto sul pH. In genere, la capacità adsorbente, idonea ad evitare trasformazioni acide o alcaline nelle acque naturali, è regolata dall'equilibrio tra biossido di carbonio (<math>CO_2</math>), ione bicarbonato (<math>HCO_3^-</math>) e ione carbonato (<math>CO_3^{2-}</math>).</p>
Concentrazione della esposizione nei sedimenti	<p>La valutazione del rischio per il comparto dei sedimenti non viene considerata pertinente e, quindi, non è inclusa. Quando le polveri CKD-BPD sono emesse in questo comparto accade quanto di seguito riportato.</p> <p>Alcuni costituenti delle polveri CKD-BPD sono inerti e insolubili (calcite, quarzo, minerali argillosi); peraltro, essi sono minerali presenti in natura e non generano alcun impatto sui sedimenti.</p> <p>Invece, alcuni costituenti reagiscono con l'acqua e formano prodotti di idratazione inorganici altamente insolubili; inoltre, questi prodotti non hanno potenziale di bioaccumulo.</p> <p>Altri costituenti sono altamente solubili e rimangono in sospensione nell'acqua.</p>
Concentrazioni della esposizione nel terreno e nelle acque sotterranee	<p>Quando le polveri CKD-BPD sono diffuse sui comparti terreno e acque sotterranee accade quanto di seguito riportato.</p> <p>Alcuni costituenti delle polveri CKD-BPD sono inerti e insolubili (calcite, quarzo, minerali argillosi); inoltre, essi sono minerali presenti in natura e non generano alcun impatto sul terreno.</p> <p>Invece, alcuni costituenti (quali sali solfatici e cloridrici da sodio, potassio, calcio e magnesio) sono moderatamente o altamente solubili e rimangono nelle acque sotterranee. Peraltro, questi sali sono naturalmente presenti nell'acqua di mare e nelle acque sotterranee; la quantità nelle acque sotterranee dipende dalla formazione geologica del terreno ed è quindi variabile.</p> <p>Altri costituenti reagiscono con l'acqua e formano prodotti inorganici altamente insolubili.</p>

	A causa della reazione di idratazione, il pH delle acque sotterranee può aumentare, in funzione della capacità adsorbente dell'acqua; più elevato è questo effetto adsorbente, minore sarà l'effetto sul pH. In genere, la capacità adsorbente, idonea ad evitare trasformazioni acide o alcaline nelle acque naturali, è regolata dall'equilibrio tra biossido di carbonio (CO <sub>2</sub> ), ione bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) e ione carbonato (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ).
Concentrazione della esposizione nel comparto atmosferico	La valutazione del rischio per il comparto atmosferico non è considerata pertinente e, quindi, non è inclusa. Quando le polveri CKD-BPD sono diffuse in aria, sedimentano o sono rimosse dalla pioggia in un periodo di tempo ragionevolmente breve. In tal modo, le emissioni atmosferiche ricadono nel terreno e nell'acqua.
Concentrazione della esposizione pertinente alla catena alimentare (intossicazione secondaria)	La valutazione del rischio per l'intossicazione secondaria non viene richiesta, in quanto il bioaccumulo negli organismi non è pertinente per le polveri CKD-BPD, che sono una sostanza inorganica.

#### 4 Guida per l'utilizzatore finale per valutare se la propria attività lavorativa ricade all'interno di quanto definito dallo Scenario di Esposizione

##### Esposizione lavorativa (salute)

L'utilizzatore finale opera all'interno dei limiti fissati dallo Scenario d'Esposizione se vengono implementate le misure di gestione del rischio proposte oppure se l'utilizzatore finale può unilateralmente dimostrare l'adeguatezza ed efficacia delle proprie condizioni lavorative e delle misure tecnico-organizzative adottate per la gestione del rischio.

Questa asserzione deve essere supportata dalla effettiva garanzia che l'esposizione rispetta il valore limite definito in base ai processi e/o attività individuati dai PROC (elencati al p. 1), con DNEL per inalazione pari a 1 mg/m<sup>3</sup> (come polvere respirabile).

Se non sono disponibili dati misurati, l'utilizzatore finale può fare uso di un appropriato strumento metodologico come il MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) per stimare l'esposizione lavorativa associata alla frazione inalabile.

Nota importante: L'utilizzatore finale deve essere consapevole del fatto che, oltre al DNEL a lungo termine (sopra riportato per la polvere respirabile), esiste anche un DNEL per gli effetti acuti, con valore limite pari a 4 mg/m<sup>3</sup>.

Dimostrando un utilizzo sicuro, basato sulla valutazione dell'esposizione conforme al livello DNEL a lungo termine, viene anche rispettato il DNEL acuto (*secondo la Guida R.14, i livelli di esposizione acuta possono essere calcolati moltiplicando le stime dell'esposizione a lungo termine per un fattore 2*).

Si evidenzia che, se viene utilizzato il MEASE per il calcolo dell'esposizione dei lavoratori (cfr. alla frazione inalabile), la durata temporale dell'esposizione dovrebbe solo essere ridotta a mezzo turno lavorativo, come misura preventiva di gestione del rischio (comportando una riduzione dell'esposizione del 40 %).

##### Esposizione ambientale

Per questa valutazione, è opportuno adottare un approccio sistematico con:

- Livello 1: raccolta delle informazioni sul contenuto di pH negli scarichi e sul contributo dello sversamento di polveri di CKD-BPD alla sua variazione; se il valore del pH risulta essere superiore di 9 a causa del predominante contributo delle polveri di CKD-BPD, è necessario adottare adeguate misure preventive.
- Livello 2: raccolta delle informazioni sul contenuto di pH nel corpo idrico ricettore, dopo il punto di immissione dello scarico; il valore del pH non deve essere superiore a 9.
- Livello 3: campionamento e misura del contenuto di pH nel corpo idrico ricettore, dopo il punto di immissione dello scarico. Se il pH è inferiore a 9, è ragionevole ritenere l'assenza di qualsiasi effetto negativo e lo scenario di esposizione è completato, mentre se il pH è superiore a 9, devono essere implementati interventi di gestione del rischio, con la neutralizzazione dello scarico, così da evitare ogni impatto ambientale ascrivibile alla dispersione delle polveri CKD-BPD, nelle diverse fasi di produzione e d'uso.

# GR 217 S EP

## GRASSI RESISTENTI AL FUOCO e BIODEGRADABILI per CARICHI PESANTI

### APPLICAZIONI

"GR 217 S EP" è un grasso multiuso studiato per attrezzature meccaniche che lavorano con carichi pesanti, in prossimità di fonti di calore o in presenza di acqua.

Per qualsiasi applicazione di lubrificante che richieda l'utilizzo di grasso resistente al fuoco e che non inquina, ricorrere a "GR 217 S EP".

"GR 217 S EP" si usa su:

- Attrezzature per attività mineraria,
- Macchinari meccanici per edilizia che lavorano in presenza di acqua,
- Laddove è vietato il rischio di contaminazione da grasso, ovvero estrazione di acqua potabile, zone protette speciali,
- Cuscinetti meccanici che lavorano con carichi pesanti (es.: cuscinetto principale di Tunnel Boring Machine - TBM).

### VANTAGGI

Grazie alla sua esclusiva formulazione, "GR 217 S EP" è un grasso che non prende fuoco.

Sviluppato con una base d'olio sintetica a elevato valore di viscosità, "GR 217 S EP" mostra un eccellente comportamento in presenza di acqua. Questa caratteristica è molto importante specialmente per i macchinari che operano nel sottosuolo.

Le caratteristiche di "GR 217 S EP" sono:

- ◆ Eccellente resistenza al dilavamento, particolarmente importante per i macchinari usati nell'edilizia che operano nel sottosuolo,
- ◆ Completa sinergia con il prodotto HBW di Condat per **migliorare ulteriormente le prestazioni di resistenza al dilavamento** e, di conseguenza, la **protezione del cuscinetto principale della TBM**,
- ◆ Olio a base sintetica con elevato valore di viscosità ed elevato

indice di viscosità che assicurano una buona lubrificazione in condizioni impegnative su un'ampia gamma di temperature,

- ◆ Presenza di lubrificanti solidi assicurando una buona lubrificazione delle portate dei giunti, ad esempio nel cuscinetto principale della TBM, e una maggiore resistenza all'usura in presenza di pressioni eccezionali,
- ◆ Completa miscibilità e compatibilità con qualsiasi grasso a base minerale di tipo tradizionale.

"GR 217 S EP" è un grasso **biodegradabile** ed **ecocompatibile**. Classificazione: WGK 1 (Nuova specifica)

"GR 217 S EP" è un grasso in grado di fornire un'ottima lubrificazione in tutte le situazioni in cui si richiedono proprietà biodegradabili e non inquinanti, nonché soluzioni sicure per gli uomini e impianti.

### CARATTERISTICHE

Caratteristiche	Unità	GR 217 S		
		EP 0	EP 1	EP 2
Colore			Nero	
Peso specifico		0.92	0.92	0.92
Addensante			Litio	
Indice NLGI		0	0-1	1-2
Penetration 60 strokes	0.1 mm	355-385	330-355	300-330
Punto di gocciolamento	°C	>150	>165	>165
Tipo di olio base			Sintetico	
Viscosità dell'olio base	iso	220	220	220
Prova delle 4 sfere di acciaio- usura 1h/40 kg	mm			
		0.55	0.55	0.5
carico di saldatura	kg	400	400	400
Fuoriuscita acqua a spruzzo (1.8b acqua di mare)	%	45	25	15
Torch test		Non infiammabile		
Contenuto di lubrificanti solidi	%	>1.5	>1.5	>1.5
- dimensione D90	µm	<8	<8	<8
Gamma temperature di servizio	°C	- 30 a + 110	- 25 a + 120	- 25 a + 130
Comportamento ambientale		>70% dei componenti sono biodegradabili		
- OCDE 301B	%	1		
- WGK	Auto classificazione	1		

I dettagli sopra citati sono ricavati dalla media di produzione e non costituiscono specifiche

FP\_IT\_Gr217Sep\_MM\_0

Société certifiée ISO 9001  
Fiches de sécurité disponibles sur [www.condat.fr](http://www.condat.fr)  
Company certified ISO 9001  
Safety data sheets available on [www.condat.fr](http://www.condat.fr)

Avenue Frédéric Mistral - B.P. 16 - 38670 Chasse-sur-Rhône - France  
Tél. + 33 (0)4 78 07 38 38 - Fax + 33 (0)4 78 07 38 00 - [www.condat.fr](http://www.condat.fr)

**CONDAT**  
LUBRIFIANTS

Scheda  
Prodotto

Ces informations ne peuvent être considérées comme engageant notre responsabilité en cas d'application défectueuse. Des essais préalables à chaque utilisation doivent être effectués.  
Condat se réserve le droit, sans préavis, de faire évoluer la formulation de ses produits.

This information shall not involve our liability in case of inappropriate application. Tests must be completed prior to utilisation. Condat reserves the right to modify the formulation of its products, without prior notification.



100%  
Sintetico

GR 217 S EP



# HBW NewGeneration

## PER SIGILLATURA E PROTEZIONE

### PRESENTAZIONE

**HBW NewGeneration** è una pasta lubrificante sigillante, coesiva e autoestinguente appositamente studiata per proteggere i cuscinetti della testa delle macchine per tunnel o qualsiasi altra parte rotante.

**HBW NewGeneration** viene iniettato mediante flussaggio a valle delle guarnizioni a labbro.

**HBW NewGeneration** richiede l'utilizzo di un grasso compatibile: GR 217 EP, GR 217 S EP o GR 130 EP, per la lubrificazione delle guarnizioni stesse. Il tasso di iniezione dipende dalla progettazione della macchina.

**HBW NewGeneration + GR 217 S** costituiscono una soluzione autoestinguente.

### VANTAGGI

La sua adesione, densità, consistenza e le proprietà lubrificanti per guarnizioni garantiscono la sigillatura perfetta delle parti rotanti, prevenendo qualsiasi infiltrazione di acqua o impurità.

◆ **HBW NewGeneration** è un prodotto autoestinguente se sottoposto a fiamma (test CNPP).

◆ **HBW NewGeneration** aderisce a tutte le superfici, anche umide.

◆ **HBW NewGeneration** è altamente resistente ai ristagni d'acqua ( $\leq 7\%$ ).

◆ **HBW NewGeneration** è un prodotto pompabile.

◆ **HBW NewGeneration** è compatibile con le guarnizioni.

◆ **HBW NewGeneration** può essere compresso pertanto può subire variazioni di volume durante la rotazione inerente il gap coassiale (quindi previene fenomeni di pompaggio).

◆ **HBW NewGeneration** è resistente all'acqua e tiene lontano le impurità.

**HBW NewGeneration** ha superato una valutazione del rischio che attesta che "**HBW NewGeneration** non costituisce alcun rischio rilevante per la salute e l'ambiente".

**HBW NewGeneration** si conserva per 12 mesi in condizioni normali (magazzino con  $T < 35^\circ\text{C}$ ). Oltre questo termine, si possono verificare variazioni nell'aspetto senza alcuna conseguenza per le caratteristiche del prodotto.

### CARATTERISTICHE

	unità	<b>HBW NewGeneration</b>
Colore		<b>Nero</b>
Odore		<b>Nessuno</b>
Aspetto		<b>Fibroso</b>
Consistenza a 25°C	1/10 <sup>ème</sup> mm	<b>230-260</b>
Densità a 25°C		<b>1,2 ± 0,05</b>
Test ristagno d'acqua ai sensi di ASTM D4049, acqua di mare sintetica a 38°C	%	<b>≤ 7</b>
Test di usura a 4 sfere (1 ora, 40 kg) ai sensi di ASTM D2266	mm	<b>0,9</b>
Punto di combustione base dell'olio	°C	<b>&gt; 200</b>
Test di combustione (CNPP)		<b>Autoestinguente</b>
Impatto ambientale		<b>Valutazione del rischio disponibile su richiesta</b>

Per maggiori informazioni mettiamo a disposizione la nostra esperienza in numerosi altri siti.

TDS\_HBW NewGeneration\_AP\_0414\_0

Société certifiée ISO 9001  
Fiches de sécurité disponibles sur [www.condat.fr](http://www.condat.fr)  
Company certified ISO 9001  
Safety data sheets available on [www.condat.fr](http://www.condat.fr)

Avenue Frédéric Mistral - B.P. 16 - 38670 Chasse-sur-Rhône - France  
Tél. + 33 (0)4 78 07 38 38 - Fax + 33 (0)4 78 07 38 00 - [www.condat.fr](http://www.condat.fr)

**CONDAT**  
LUBRIFIANTS

Ces informations ne peuvent être considérées comme engageant notre responsabilité en cas d'application défectueuse. Des essais préalables à chaque utilisation doivent être effectués.

Condat se réserve le droit, sans préavis, de faire évoluer la formulation de ses produits.

This information shall not involve our liability in case of inappropriate application. Tests must be completed prior to utilisation. Condat reserves the right to modify the formulation of its products, without prior notification.

**HBW NewGeneration**

## Protard G

### SEZIONE 1: IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA O DELLA MISCELA E DELLA SOCIETÀ/IMPRESA

- 1.1 Identificatore del prodotto:** Protard G
- 1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati:**  
Usi pertinenti: Prodotto intermedio. Solo per uso professionale  
Usi sconsigliati: Qualsiasi uso non specificato in questa scheda né nella scheda 7.3
- 1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza:** PROCHIN ITALIA Prodotti Chimici Industriali Srl  
ASI SUD  
81025 MARCIANISE - Caserta - Italia  
Tel.: +39 0823 821 407 -  
Fax: +39 081 0112542  
msds@prochinitalia.it  
www.prochinitalia.it
- 1.4 Numero telefonico di emergenza:** Ospedale Cardarelli +39 081 7472880 – 081 7472870

### SEZIONE 2: IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

- 2.1 Classificazione della sostanza o della miscela:**  
**Direttiva 67/548/EC e alla Direttiva 1999/45/EC:**  
Conforme alla Direttiva 67/548/EC e alla Direttiva 1999/45/EC, il prodotto non è classificato come pericoloso.  
**Regolamento n°1272/2008 (CLP):**  
In accordo con il Regolamento n°1272/2008 (CLP), il prodotto non è classificato come pericoloso
- 2.2 Elementi dell'etichetta:**  
**Regolamento n°1272/2008 (CLP):**  
Vedere intestazioni 11 e 12.
- 2.3 Altri pericoli:**  
Non rilevante

### SEZIONE 3: COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

**Descrizione chimica:** Additivo/i

**Componenti:**

Nessuna delle sostanze che costituiscono la miscela si trova al di sopra dei valori stabiliti nell'Allegato II del Regolamento (EC) n°1907/2006

### SEZIONE 4: MISURE DI PRIMO SOCCORSO

- 4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso:**  
In caso di malessere rivolgersi a un medico con la presente scheda dei dati di sicurezza.
- Per inalazione:**  
In caso di sintomi, spostare la persona coinvolta all'aria aperta
- Per contatto con la pelle:**  
In caso di contatto si raccomanda di pulire la zona interessata con abbondante acqua e sapone neutro. In caso di alterazioni della pelle (bruciore, arrossamento, rush, bolle, ...), rivolgersi a un medico con la presente scheda dei dati di sicurezza
- Per contatto con gli occhi:**  
Sciacquare con acqua fino all'eliminazione del prodotto. In caso di fastidi rivolgersi a un medico con la scheda dei dati di sicurezza del prodotto.
- Per ingestione:**  
In caso di ingestione, si raccomanda di sollecitare l'intervento di un medico.
- 4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati:**  
Gli effetti acuti e ritardati sono indicati nei paragrafi 2 e 11.

- Continua alla pagina successiva -

## Protard G

### SEZIONE 4: MISURE DI PRIMO SOCCORSO (continua)

#### 4.3 Indicazione della eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali:

Non rilevante

### SEZIONE 5: MISURE ANTINCENDIO

#### 5.1 Mezzi di estinzione:

Prodotto non infiammabile, basso rischio di incendio per le caratteristiche di infiammabilità del prodotto in condizioni normali di stoccaggio, manipolazione e uso. Nel caso di combustione in seguito a manipolazione, stoccaggio o uso indebito, è possibile usare qualsiasi tipo di agente estinguente (polvere ABC, acqua, ecc.)

#### 5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela:

A causa delle sue caratteristiche di infiammabilità, il prodotto non presenta rischio di incendio in normali condizioni di stoccaggio, maneggiamento e uso.

#### 5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi:

Disporre di un minimo di impianti di emergenza o elementi per l'intervento (coperte ignifughe, kit per pronto soccorso, ...) in conformità con la Direttiva 89/654/EC.

#### Disposizioni aggiuntive:

Agire in conformità con il Piano di Emergenza Interno e le Schede Informative sull'intervento in caso di incidenti e altre emergenze.

### SEZIONE 6: MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE

#### 6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza:

Isolare le fughe a patto che questo non presupponga un rischio aggiuntivo per le persone che effettuano questa funzione.

#### 6.2 Precauzioni ambientali:

Prodotto non classificato come pericoloso per l'ambiente. Tener lontane da scarichi, acque di superficie e acque sotterranee.

#### 6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica:

Si raccomanda:

Assorbire il versamento mediante sabbia o assorbente inerte e spostarlo in un luogo sicuro. Non assorbire con segatura o altro assorbente infiammabile. Per qualsiasi considerazione relativa all'eliminazione consultare il paragrafo 13.

#### 6.4 Riferimento ad altre sezioni:

Vedere paragrafi 8 e 13.

### SEZIONE 7: MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

#### 7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura:

A.- Precauzioni per un maneggiamento sicuro

Soddisfare la legislazione in vigore in materia di prevenzione di rischi sul lavoro. Mantenere ordine e pulizia e eliminare con metodi sicuri (paragrafo 6).

B.- Raccomandazioni tecniche per la prevenzione di incendi ed esplosioni.

Si raccomanda di travasare lentamente per evitare di generare cariche elettrostatiche che possano coinvolgere prodotti infiammabili. Consultare il paragrafo 10 su condizioni e materiali da evitare.

C.- Raccomandazioni tecniche per prevenire rischi ergonomici e tossicologici.

Evitare di mangiare o bere durante il maneggiamento e avere poi cura di lavarsi con i prodotti adeguati.

D.- Raccomandazioni tecniche per prevenire rischi ambientali

Non è necessario prevedere misure speciali per prevenire rischi ambientali. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 6.2

#### 7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità:

A.- Misure tecniche per lo stoccaggio

T<sup>a</sup> minima: 5 °C

T<sup>a</sup> massima: 30 °C

- Continua alla pagina successiva -

**Protard G**

**SEZIONE 7: MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO (continua)**

Tempo massimo: 6 mesi

B.- Condizioni generali per lo stoccaggio

Evitare fonti di calore, radiazione, elettricità statica e il contatto con alimenti. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 10.5

**7.3 Usi finali specifici:**

Salvo le indicazioni già specificate non è necessario effettuare alcuna raccomandazione speciale in quanto agli utilizzi di detto prodotto.

**SEZIONE 8: CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE**

**8.1 Parametri di controllo:**

Sostanze i cui valori limite di esposizione professionale devono essere controllati nell'ambiente di lavoro (D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni):

Non esistono valori limiti ambientali per le sostanze che costituiscono la miscela.

**DNEL (Lavoratori):**

Non rilevante

**DNEL (Popolazione):**

Non rilevante

**PNEC:**

Non rilevante

**8.2 Controlli dell'esposizione:**

A.- Misure generali di sicurezza e igiene nell'ambiente di lavoro

Come misura di prevenzione si raccomanda l'utilizzo di attrezzature di protezione individuale di base, marcate dal corrispondente "sigillo CE". Per maggiori informazioni sull'attrezzatura di protezione individuale (immagazzinamento, utilizzo, categoria di protezione, ecc.) consultare il foglietto informativo fornito dal produttore dell'DPI. Le indicazioni contenute in questo punto si riferiscono al prodotto puro. Le misure di protezione per il prodotto diluito potranno variare in funzione del suo grado di diluizione, dell'utilizzo, del metodo di applicazione, ecc. Per determinare l'obbligo d'installazione di docce d'emergenza e/o di colliri nei magazzini si prenderà in considerazione la normativa relativa all'immagazzinamento di prodotti chimici applicabile a ogni caso. Per maggiori informazioni, leggere i paragrafi 7.1 e 7.2.

B.- Protezione dell'apparato respiratorio.

Sarà necessario l'utilizzo di attrezzature di protezione nel caso di formazione di nebbia o di superamento dei limiti di esposizione professionale.

C.- Protezione specifica delle mani.

Pittogramma	PPE	Marcato	Norme ECN	Osservazioni
 Protezione obbligatoria delle mani	Guanti per protezione chimica		EN 374-1:2003 EN 374-3:2003/AC:2006 EN 420:2003+A1:2009	Sostituire i guanti prima che appaiano i primi segni di usura.

D.- Protezione oculare e facciale

Pittogramma	PPE	Marcato	Norme ECN	Osservazioni
 Protezione obbligatoria del viso	Occhiali panoramici contro schizzi di liquido		EN 166:2001 EN 172:1994/A1:2000 EN 172:1994/A2:2001 EN ISO 4007:2012	Pulire quotidianamente e disinfettare periodicamente in conformità con le istruzioni del produttore

E.- Protezione del corpo

- Continua alla pagina successiva -

**Protard G**

**SEZIONE 8: CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE (continua)**

Pittogramma	PPE	Marcato	Norme ECN	Osservazioni
	Vestito da lavoro		EN ISO 13688:2013	Nessuna
	Scarpe da lavoro antiscivolo		EN ISO 20347:2012 EN ISO 20344:2011	Nessuna

F.- Misure complementari di emergenza

Non è necessario prendere misure complementari di emergenza.

**Controlli dell'esposizione dell'ambiente:**

Si tratta di un prodotto che non contiene sostanze pericolose per l'ambiente, tuttavia si raccomanda di evitare di versarlo. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 7.1.D

**Composti organici volatili:**

In applicazione della Direttiva 1999/13/EC, questo prodotto presenta le seguenti caratteristiche:

C.O.V. (Fornitura):	0 % peso
Densità di C.O.V. a 20 °C:	0 kg/m <sup>3</sup> (0 g/L)
Numero di carboni medio:	Non rilevante
Peso molecolare medio:	Non rilevante

**SEZIONE 9: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE**

**9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali:**

Per informazioni complete vedere la scheda tecnica del prodotto.

**Aspetto fisico:**

Stato fisico a 20 °C:	Liquido
Aspetto:	Caratteristico
Colore:	 Marrone
Odore:	Inodore

**Volatilità:**

Punto di ebollizione alla pressione atmosferica:	102 °C
Tensione di vapore a 20 °C:	2350 Pa
Tensione di vapore a 50 °C:	12381 Pa (12 kPa)
Tasso di evaporazione a 20 °C:	Non rilevante *

**Caratterizzazione del prodotto:**

Densità a 20 °C:	1250 kg/m <sup>3</sup>
Densità relativa a 20 °C:	1,25
Viscosità dinamica a 20 °C:	1,95 cP
Viscosità cinematica a 20 °C:	1,6 cSt
Viscosità cinematica a 40 °C:	Non rilevante *
Concentrazione:	Non rilevante *
pH:	5 - 7
Densità di vapore a 20 °C:	Non rilevante *
Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua a 20 °C:	Non rilevante *

\*Non applicabile a causa della natura del prodotto, non forniscono informazioni di proprietà della sua pericolosità.

- Continua alla pagina successiva -

**Protard G**

**SEZIONE 9: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE (continua)**

Solubilità in acqua a 20 °C:	Non rilevante *
Proprietà di solubilità:	Solubile
Temperatura di decomposizione:	Non rilevante *
Punto di fusione/punto di congelamento:	Non rilevante *

**Infiammabilità:**

Punto di infiammabilità:	Non infiammabile (>60 °C)
Temperatura di autoignizione:	Non rilevante *
Limite di infiammabilità inferiore:	Non rilevante *
Limite di infiammabilità superiore:	Non rilevante *

**9.2 Altre informazioni:**

Tensione superficiale a 20 °C:	Non rilevante *
Indice di rifrazione:	Non rilevante *

\*Non applicabile a causa della natura del prodotto, non forniscono informazioni di proprietà della sua pericolosità.

**SEZIONE 10: STABILITÀ E REATTIVITÀ**

**10.1 Reattività:**

Nessuna reazione pericolosa se si prevedono le seguenti istruzioni tecniche di stoccaggio di prodotti chimici. Vedere la sezione 7.

**10.2 Stabilità chimica:**

Chimicamente stabile nelle condizioni di stoccaggio, manipolazione ed utilizzo.

**10.3 Possibilità di reazioni pericolose:**

Nessuna reazione pericolosa si prevede per variazione di temperatura e/o pressione.

**10.4 Condizioni da evitare:**

Applicabile per manipolazione e stoccaggio a temperatura ambiente:

Urti e attrito	Contatto con l'aria	Riscaldamento	Luce solare	Umidità
Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

**10.5 Materiali incompatibili:**

Acidi	Acqua	Materiali comburenti	Materiali combustibili	Altri
Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

**10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi:**

Vedere intestazione 10.3, 10.4 e 10.5 per conoscere specificamente i prodotti di decomposizione. In dipendenza dalle condizioni di decomposizione, come conseguenza della stessa è possibile che si liberino miscele complesse di sostanze chimiche: biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), monossido di carbonio e altri composti organici.

**SEZIONE 11: INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE**

**11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici:**

DL50 orale > 2000 mg/kg (Ratto)

**Effetti pericolosi per la salute:**

In caso di esposizioni ripetute, prolungate o a concentrazioni superiori a quelle stabilite per i limiti di esposizione professionale, è possibile che si producano effetti nocivi sulla salute in funzione della via di esposizione:

A.- Ingestione:

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

B- Inalazione:

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

C- Contatto con pelle e occhi:

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

- Continua alla pagina successiva -

**Protard G**

**SEZIONE 11: INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE (continua)**

- D- Effetti CMR (cancerogenicità, mutagenicità e tossicità per la riproduzione):  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- E- Effetti di sensibilizzazione:  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- F- Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)-tempo di esposizione:  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- G- Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)-esposizione ripetuta:  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- H- Pericolo in caso di aspirazione:  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

**Altre informazioni:**

Non rilevante

**Informazione tossicologica specifica delle sostanze:**

Non disponibile

**SEZIONE 12: INFORMAZIONI ECOLOGICHE**

Non sono disponibili dati concernenti la miscela. Tuttavia, al meglio delle nostre conoscenze, non risultano evidenze che documentino la pericolosità per l'ambiente del prodotto

**12.1 Tossicità:**

Non disponibile

**12.2 Persistenza e degradabilità:**

Non disponibile

**12.3 Potenziale di bioaccumulo:**

Non disponibile

**12.4 Mobilità nel suolo:**

Non disponibile

**12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB:**

Non applicabile

**12.6 Altri effetti avversi:**

Non descritti

**SEZIONE 13: CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO**

**13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti:**

Codice	Descrizione	Tipo di residuo (Direttiva 2008/98/CE)
	Non è possibile assegnare un codice specifico, dato che dipende dall'uso che ne fa l'utente.	Non pericoloso

**Gestione dei rifiuti (eliminazione e valorizzazione):**

Consultare il gestore di residui autorizzato alle operazioni di valorizzazione ed eliminazione conforme all'Allegato 1 e l'Allegato 2 (Direttiva 2008/98/CE, D.Lgs. 205/2010). Secondo i codici 15 01 (2000/532/CE), nel caso in cui il contenitore sia stato a contatto diretto con il prodotto sarà trattato allo stesso modo del prodotto stesso, in caso contrario, sarà trattato come residuo non pericoloso. Si consiglia lo scarico nei corsi d'acqua. Si veda il punto 6.2.

**Disposizioni relativa alla gestione dei residui:**

In conformità con l'Allegato II del Regolamento (EC) n°1907/2006 (REACH) si raccolgono le disposizioni comunitarie o statali in relazione alla gestione dei residui.

- Legislazione comunitaria: Direttiva 2008/98/EC, 2000/532/CE: Decisione della Commissione, del 3 maggio 2000
- Legislazione nazionale: D.Lgs. 25/2010

- Continua alla pagina successiva -

#### SEZIONE 14: INFORMAZIONI SUL TRASPORTO

Questo prodotto non è regolato per il trasporto (ADR/RID,IMDG,IATA)

#### SEZIONE 15: INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE

##### 15.1 Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela:

Sustanze soggette ad autorizzazione nel Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH): Non rilevante

Regolamento (CE) 1005/2009, sulle sostanze che riducono lo strato dell'ozono: Non rilevante

Sostanze attive che non sono state incluse nell'Allegato I (Regolamento (UE) n. 528/2012): Non rilevante

Regolamento (CE) 649/2012, relativo all'esportazione e importazione di prodotti chimici pericolosi: Non rilevante

##### Limitazioni alla commercializzazione e all'utilizzo di certe sostanze e miscele pericolose (L'allegato XVII, REACH):

Non rilevante

##### Disposizioni particolari in materia di protezione delle persone o dell'ambiente:

Si raccomanda di impiegare le informazioni redatte in tale scheda di dati di sicurezza come dati di ingresso in una valutazione dei rischi delle circostanze locali con l'obiettivo di stabilire le misure necessarie di prevenzione dei rischi per il maneggiamento, l'utilizzo, lo stoccaggio e l'eliminazione di tale prodotto.

##### Altre legislazioni:

- D.Lgs. 205/2010: Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

- D.Lgs. 126/1998: Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

- D.Lgs. 233/2003: Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.

- D.Lgs. 65/2003: Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi.

- Legge n. 256/1974: classificazione e disciplina dell'imballaggio e dell'etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi.

- Decreto ministeriale del 17/12/1977, classificazione e disciplina dell'imballaggio e della etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi, in attuazione delle direttive emanate dal consiglio e dalla commissione della Comunità economica europea.

##### 15.2 Valutazione della sicurezza chimica:

Il provider non ha effettuato la valutazione della sicurezza chimica.

#### SEZIONE 16: ALTRE INFORMAZIONI

##### Legislazione applicabile a schede di dati di sicurezza:

La presente scheda di dati di sicurezza è stata sviluppata in conformità con l'Allegato II-Guida per l'elaborazione di Schede di Dati di Sicurezza del Regolamento (EC) N° 1907/2006 (Regolamento (EC) N° 453/2010)

##### Modifiche rispetto alla scheda di sicurezza precedente riguardanti le misure di gestione del rischio:

Non rilevante

##### Testi delle frasi R contemplate nell'intestazione 3:

Le frasi indicate qui non si riferiscono al prodotto in sé, sono solo a titolo esplicativo e si riferiscono ai singoli componenti che appaiono nella sezione 3

##### Direttiva 67/548/EC e alla Direttiva 1999/45/EC:

Non rilevante

##### Regolamento n°1272/2008 (CLP):

Non rilevante

##### Consigli relativi alla formazione:

Si raccomanda una formazione minima in materia di prevenzione di rischi del lavoro al personale che maneggerà tale prodotto, con il fine di facilitare la comprensione e interpretazione della presente scheda di dati di sicurezza, così come l'etichettatura del prodotto.

##### Principali fonti di letteratura:

<http://esis.jrc.ec.europa.eu>

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

##### Abbreviature e acronimi:

- Continua alla pagina successiva -

**SEZIONE 16: ALTRE INFORMAZIONI (continua)**

- ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada
- IMDG: Codice Marittimo Internazionale per le Merci Pericolose
- IATA: Associazione Internazionale per il Trasporto Aereo
- ICAO: Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale
- COD: Richiesta Chimica di ossigeno
- BOD5: Richiesta biologica di ossigeno dopo 5 giorni
- BCF: fattore di bioconcentrazione
- DL50: dose letale 50
- CL50: concentrazione letale 50
- EC50: concentrazione effettiva 50
- Log POW: logaritmo coefficiente partizione ottanolo-acqua
- Koc: coefficiente di partizione del carbonio organico

Le informazioni contenute nella presente Scheda di dati di sicurezza sono basate su fonti, conoscenze tecniche e legislazione in vigore a livello europeo e statale, non potendo garantire lesattezza della stessa. Tali informazioni non possono essere considerate come garanzie delle proprietà del prodotto, si tratta semplicemente di una descrizione in quanto ai requisiti in materia di sicurezza. La metodologia e le condizioni di lavoro degli utenti di tale prodotto sono al di fuori delle nostre conoscenze e controllo, essendo sempre responsabilità ultima dell'utente prendere le misure necessarie per adeguarsi alle esigenze legislative in quanto a manipolazione, stoccaggio, utilizzo ed eliminazione dei prodotti chimici. Le informazioni della presente scheda di sicurezza si riferiscono unicamente a tale prodotto, che non deve essere utilizzato con fini diversi da quelli specificati.

- FINE DELLA SCHEDA DI SICUREZZA -

## Sodio Silicato sol. R > 3,2

### SEZIONE 1: IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA O DELLA MISCELA E DELLA SOCIETÀ/IMPRESA

- 1.1 Identificatore del prodotto:** Sodio Silicato sol. R > 3,2
- 1.2 Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati:**  
Usi pertinenti: Prodotto intermedio. Solo per uso professionale  
Usi sconsigliati: Qualsiasi uso non specificato in questa scheda né nella scheda 7.3
- 1.3 Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza:** PROCHIN ITALIA Prodotti Chimici Industriali Srl  
ASI SUD  
81025 MARCIANISE - Caserta - Italia  
Tel.: +39 0823 821 407 -  
Fax: +39 081 0112542  
msds@prochinitalia.it  
www.prochinitalia.it
- 1.4 Numero telefonico di emergenza:** Ospedale Cardarelli +39 081 7472880 – 081 7472870

### SEZIONE 2: IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

- 2.1 Classificazione della sostanza o della miscela:**  
**Regolamento n°1272/2008 (CLP):**  
In accordo con il Regolamento n°1272/2008 (CLP), il prodotto non è classificato come pericoloso
- 2.2 Elementi dell'etichetta:**  
**Regolamento n°1272/2008 (CLP):**  
**Indicazioni di pericolo:**  
Non rilevante  
**Consigli di prudenza:**  
P262: Evitare il contatto con gli occhi, la pelle o gli indumenti  
P280: Indossare guanti/indumenti protettivi/Proteggere gli occhi
- 2.3 Altri pericoli:**  
Non rilevante

### SEZIONE 3: COMPOSIZIONE/INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

- 3.1 Sostanze:**  
Non applicabile
- 3.2 Miscele:**  
**Descrizione chimica:** Additivo/i  
**Componenti:**  
Nessuna delle sostanze che costituiscono la miscela si trova al di sopra dei valori stabiliti nell'Allegato II del Regolamento (EC) n°1907/2006

### SEZIONE 4: MISURE DI PRIMO SOCCORSO

- 4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso:**  
In caso di malessere rivolgersi a un medico con la presente scheda dei dati di sicurezza.
- Per inalazione:**  
In caso di sintomi, spostare la persona coinvolta all'aria aperta
- Per contatto con la pelle:**  
In caso di contatto si raccomanda di pulire la zona interessata con abbondante acqua e sapone neutro. In caso di alterazioni della pelle (bruciore, arrossamento, rush, bolle, ...), rivolgersi a un medico con la presente scheda dei dati di sicurezza
- Per contatto con gli occhi:**

- Continua alla pagina successiva -

## Sodio Silicato sol. R > 3,2

### SEZIONE 4: MISURE DI PRIMO SOCCORSO (continua)

Sciogliere con acqua fino all'eliminazione del prodotto. In caso di fastidi rivolgersi a un medico con la scheda dei dati di sicurezza del prodotto.

**Per ingestione/aspirazione:**

In caso di ingestione, si raccomanda di sollecitare l'intervento di un medico.

**4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati:**

Gli effetti acuti e ritardati sono indicati nei paragrafi 2 e 11.

**4.3 Indicazione della eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali:**

Non rilevante

### SEZIONE 5: MISURE ANTINCENDIO

**5.1 Mezzi di estinzione:**

Prodotto non infiammabile, basso rischio di incendio per le caratteristiche di infiammabilità del prodotto in condizioni normali di stoccaggio, manipolazione e uso. Nel caso di combustione in seguito a manipolazione, stoccaggio o uso indebito, è possibile usare qualsiasi tipo di agente estinguente (polvere ABC, acqua, ecc.)

**5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela:**

A causa delle sue caratteristiche di infiammabilità, il prodotto non presenta rischio di incendio in normali condizioni di stoccaggio, maneggiamento e uso.

**5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi:**

A seconda della gravità dell'incendio può rendersi necessario l'utilizzo di vestiti protettivi completi e attrezzatura per la respirazione autonoma. Disporre di un minimo di impianti di emergenza o elementi per l'intervento (coperte ignifughe, kit per pronto soccorso, ...) in conformità con la Direttiva 89/654/EC.

**Disposizioni aggiuntive:**

Agire in conformità con il Piano di Emergenza Interno e le Schede Informative sull'intervento in caso di incidenti e altre emergenze. Eliminare qualsiasi fonte di ignizione. In caso di incendio, raffreddare recipienti e serbatoi di stoccaggio dei prodotti possibili di infiammarsi, esplodere o BLEVE come conseguenza di alte temperature. Evitare il versamento dei prodotti impiegati per l'estinzione dell'incendio in acqua.

### SEZIONE 6: MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE

**6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza:**

Isolare le fughe a patto che questo non presupponga un rischio aggiuntivo per le persone che effettuano questa funzione.

**6.2 Precauzioni ambientali:**

Prodotto non classificato come pericoloso per l'ambiente. Tener lontane da scarichi, acque di superficie e acque sotterranee.

**6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica:**

Si raccomanda:

Assorbire il versamento mediante sabbia o assorbente inerte e spostarlo in un luogo sicuro. Non assorbire con segatura o altro assorbente infiammabile. Per qualsiasi considerazione relativa all'eliminazione consultare il paragrafo 13.

**6.4 Riferimento ad altre sezioni:**

Vedere paragrafi 8 e 13.

### SEZIONE 7: MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

**7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura:**

A.- Precauzioni per un maneggiamento sicuro

Soddisfare la legislazione in vigore in materia di prevenzione di rischi sul lavoro. Mantenere i recipienti ermeticamente chiusi. Controllare fuoriuscite e residui, eliminandoli con metodi sicuri (paragrafo 6). Evitare il versamento libero dai recipienti. Mantenere ordine e pulizia dove si maneggiano prodotti pericolosi.

B.- Raccomandazioni tecniche per la prevenzione di incendi ed esplosioni.

Si raccomanda di travasare lentamente per evitare di generare cariche elettrostatiche che possano coinvolgere prodotti infiammabili. Consultare il paragrafo 10 su condizioni e materiali da evitare.

- Continua alla pagina successiva -

## Sodio Silicato sol. R > 3,2

### SEZIONE 7: MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO (continua)

C.- Raccomandazioni tecniche per prevenire rischi ergonomici e tossicologici.

Evitare di mangiare o bere durante il maneggiamento e avere poi cura di lavarsi con i prodotti adeguati.

D.- Raccomandazioni tecniche per prevenire rischi ambientali

Non è necessario prevedere misure speciali per prevenire rischi ambientali. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 6.2

#### 7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità:

A.- Misure tecniche per lo stoccaggio

T<sup>a</sup> minima: 5 °C

T<sup>a</sup> massima: 30 °C

Tempo massimo: 6 mesi

B.- Condizioni generali per lo stoccaggio

Evitare fonti di calore, radiazione, elettricità statica e il contatto con alimenti. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 10.5

#### 7.3 Usi finali specifici:

Salvo le indicazioni già specificate non è necessario effettuare alcuna raccomandazione speciale in quanto agli utilizzi di detto prodotto.

### SEZIONE 8: CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE

#### 8.1 Parametri di controllo:

Sostanze i cui valori limite di esposizione professionale devono essere controllati nell'ambiente di lavoro (D. Lgs. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni):

Non esistono valori limiti ambientali per le sostanze che costituiscono la miscela.

##### DNEL (Lavoratori):

Non rilevante

##### DNEL (Popolazione):

Non rilevante

##### PNEC:

Non rilevante

#### 8.2 Controlli dell'esposizione:

A.- Misure generali di sicurezza e igiene nell'ambiente di lavoro

Come misura di prevenzione si raccomanda l'utilizzo di attrezzature di protezione individuale di base, marcate dal corrispondente "sigillo CE". Per maggiori informazioni sull'attrezzatura di protezione individuale (immagazzinamento, utilizzo, categoria di protezione, ecc.) consultare il foglietto informativo fornito dal produttore dell'DPI. Le indicazioni contenute in questo punto si riferiscono al prodotto puro. Le misure di protezione per il prodotto diluito potranno variare in funzione del suo grado di diluizione, dell'utilizzo, del metodo di applicazione, ecc. Per determinare l'obbligo d'installazione di docce d'emergenza e/o di colliri nei magazzini si prenderà in considerazione la normativa relativa all'immagazzinamento di prodotti chimici applicabile a ogni caso. Per maggiori informazioni, leggere i paragrafi 7.1 e 7.2.

B.- Protezione dell'apparato respiratorio.

Sarà necessario l'utilizzo di attrezzature di protezione nel caso di formazione di nebbia o di superamento dei limiti di esposizione professionale.

C.- Protezione specifica delle mani.

Non rilevante

D.- Protezione oculare e facciale

Non rilevante

E.- Protezione del corpo

Non rilevante

F.- Misure complementari di emergenza

Non è necessario prendere misure complementari di emergenza.

- Continua alla pagina successiva -

## Sodio Silicato sol. R > 3,2

### SEZIONE 8: CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE (continua)

#### Controlli dell'esposizione dell'ambiente:

In virtù della legislazione comunitaria sulla protezione dell'ambiente si raccomanda di evitare il rilascio del prodotto e dei suoi contenitori nell'ambiente. Per ulteriori informazioni vedere il paragrafo 7.1.D

#### Composti organici volatili:

In applicazione della Direttiva 2010/75/EU, questo prodotto presenta le seguenti caratteristiche:

C.O.V. (Fornitura):	0 % peso
Densità di C.O.V. a 20 °C:	0 kg/m <sup>3</sup> (0 g/L)
Numero di carboni medio:	Non rilevante
Peso molecolare medio:	Non rilevante

### SEZIONE 9: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

#### 9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali:

Per informazioni complete vedere la scheda tecnica del prodotto.

##### Aspetto fisico:

Stato fisico a 20 °C:	Liquido
Aspetto:	Leggermente opalescente
Colore:	Incolore
Odore:	Inodore

##### Volatilità:

Punto di ebollizione alla pressione atmosferica:	110 °C
Tensione di vapore a 20 °C:	2350 Pa
Tensione di vapore a 50 °C:	12381 Pa (12 kPa)
Tasso di evaporazione a 20 °C:	Non rilevante *

##### Caratterizzazione del prodotto:

Densità a 20 °C:	1300 - 1400 kg/m <sup>3</sup>
Densità relativa a 20 °C:	1,35
Viscosità dinamica a 20 °C:	200 - 300 cP
Viscosità cinematica a 20 °C:	Non rilevante *
Viscosità cinematica a 40 °C:	Non rilevante *
Concentrazione:	Non rilevante *
pH:	11 - 12
Densità di vapore a 20 °C:	Non rilevante *
Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua a 20 °C:	Non rilevante *
Solubilità in acqua a 20 °C:	Non rilevante *
Proprietà di solubilità:	Molto solubile
Temperatura di decomposizione:	Non rilevante *
Punto di fusione/punto di congelamento:	900 °C

##### Infiammabilità:

Punto di infiammabilità:	Non infiammabile (>60 °C)
Temperatura di autoignizione:	Non rilevante *
Limite di infiammabilità inferiore:	Non rilevante *
Limite di infiammabilità superiore:	Non rilevante *

#### 9.2 Altre informazioni:

Tensione superficiale a 20 °C:	Non rilevante *
--------------------------------	-----------------

\*Non applicabile a causa della natura del prodotto, non forniscono informazioni di proprietà della sua pericolosità.

- Continua alla pagina successiva -

**Sodio Silicato sol. R > 3,2**

**SEZIONE 9: PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE (continua)**

Indice di rifrazione: Non rilevante \*

\*Non applicabile a causa della natura del prodotto, non forniscono informazioni di proprietà della sua pericolosità.

**SEZIONE 10: STABILITÀ E REATTIVITÀ**

**10.1 Reattività:**

Nessuna reazione pericolosa se si prevedono le seguenti istruzioni tecniche di stoccaggio di prodotti chimici. Vedere la sezione 7.

**10.2 Stabilità chimica:**

Chimicamente stabile nelle condizioni di stoccaggio, manipolazione ed utilizzo.

**10.3 Possibilità di reazioni pericolose:**

Nessuna reazione pericolosa si prevede per variazione di temperatura e/o pressione.

**10.4 Condizioni da evitare:**

Applicabile per manipolazione e stoccaggio a temperatura ambiente:

Urti e attrito	Contatto con l'aria	Riscaldamento	Luce solare	Umidità
Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

**10.5 Materiali incompatibili:**

Acidi	Acqua	Materiali comburenti	Materiali combustibili	Altri
Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

**10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi:**

Vedere intestazione 10.3, 10.4 e 10.5 per conoscere specificamente i prodotti di decomposizione. In dipendenza dalle condizioni di decomposizione, come conseguenza della stessa è possibile che si liberino miscele complesse di sostanze chimiche: biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>), monossido di carbonio e altri composti organici.

**SEZIONE 11: INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE**

**11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici:**

DL50 orale > 2000 mg/kg (Ratto)

**Effetti pericolosi per la salute:**

In caso di esposizioni ripetute, prolungate o a concentrazioni superiori a quelle stabilite per i limiti di esposizione professionale, è possibile che si producano effetti nocivi sulla salute in funzione della via di esposizione:

A.- Ingestione:

- Tossicità acuta: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Corrosività/irritabilità: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

B- Inalazione:

- Tossicità acuta: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Corrosività/Irritabilità: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

C- Contatto con pelle e occhi:

- Contatto con la pelle: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Contatto con gli occhi: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

D- Effetti CMR (cancerogenicità, mutagenicità e tossicità per la riproduzione):

- Cancerogenicità: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Effetti mutageni: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Tossicità riproduttiva: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

E- Effetti di sensibilizzazione:

- Respiratori: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Cutanea: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

F- Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)-tempo di esposizione:

Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti

G- Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)-esposizione ripetuta:

- Continua alla pagina successiva -

**Sodio Silicato sol. R > 3,2**

**SEZIONE 11: INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE (continua)**

- Tossicità specifica per organi bersaglio (STOT)-esposizione ripetuta: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
  - Pelle: Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- H- Pericolo in caso di aspirazione:  
Basandosi sui dati disponibili i criteri di classificazione non sono soddisfatti
- Altre informazioni:**  
Non rilevante
- Informazione tossicologica specifica delle sostanze:**  
Non disponibile

**SEZIONE 12: INFORMAZIONI ECOLOGICHE**

Non sono disponibili dati concernenti la miscela. Tuttavia, al meglio delle nostre conoscenze, non risultano evidenze che documentino la pericolosità per l'ambiente del prodotto

**12.1 Tossicità:**

Non disponibile

**12.2 Persistenza e degradabilità:**

Non disponibile

**12.3 Potenziale di bioaccumulo:**

Non disponibile

**12.4 Mobilità nel suolo:**

Non disponibile

**12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB:**

Non applicabile

**12.6 Altri effetti avversi:**

Non descritti

**SEZIONE 13: CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO**

**13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti:**

Codice	Descrizione	Tipo di residuo (Regolamento (UE) n. 1357/2014)
	Non è possibile assegnare un codice specifico, dato che dipende dall'uso che ne fa l'utente.	Non pericoloso

**Tipologia di residu (Regolamento (UE) n. 1357/2014):**

Non rilevante

**Gestione dei rifiuti (eliminazione e valorizzazione):**

Consultare il gestore di residui autorizzato alle operazioni di valorizzazione ed eliminazione conforme all'Allegato 1 e l'Allegato 2 (Direttiva 2008/98/CE, D.Lgs. 205/2010). Secondo i codici 15 01 (2014/955/UE), nel caso in cui il contenitore sia stato a contatto diretto con il prodotto sarà trattato allo stesso modo del prodotto stesso, in caso contrario, sarà trattato come residuo non pericoloso. Si sconsiglia lo scarico nei corsi d'acqua. Si veda il punto 6.2.

**Disposizioni relativa alla gestione dei residui:**

In conformità con l'Allegato II del Regolamento (EC) n°1907/2006 (REACH) si raccolgono le disposizioni comunitarie o statali in relazione alla gestione dei residui.

Legislazione comunitaria: Direttiva 2008/98/EC, 2014/955/UE, Regolamento (UE) n. 1357/2014

Legislazione nazionale: D.Lgs. 25/2010

**SEZIONE 14: INFORMAZIONI SUL TRASPORTO**

**Trasporto di merci pericolose per terra:**

- Continua alla pagina successiva -

**Sodio Silicato sol. R > 3,2**

**SEZIONE 14: INFORMAZIONI SUL TRASPORTO (continua)**

In applicazione al ADR 2015 e RID 2015:

- |   |                  |
|---|------------------|
| <b>14.1 Numero ONU:</b>   | Non rilevante    |
| <b>14.2 Nome di spedizione dell'ONU:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.3 Classi di pericolo connesse al trasporto:</b>                                   | Non rilevante    |
| Etichette:  | Non rilevante    |
| <b>14.4 Gruppo di imballaggio:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.5 Pericoloso per l'ambiente:</b>  | No               |
| <b>14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori</b>                                   |                  |
| Disposizioni speciali:  | Non rilevante    |
| Tunnel restrizione codice:  | Non rilevante    |
| Proprietà fisico-chimiche:  | vedere sezione 9 |
| LQ:   | Non rilevante    |
| <b>14.7 Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL 73/78 e il codice IBC:</b> | Non rilevante    |

**Trasporto di merci pericolose per mare:**

In applicazione al IMDG 37-14:

- |   |                  |
|---|------------------|
| <b>14.1 Numero ONU:</b>   | Non rilevante    |
| <b>14.2 Nome di spedizione dell'ONU:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.3 Classi di pericolo connesse al trasporto:</b>                                   | Non rilevante    |
| Etichette:  | Non rilevante    |
| <b>14.4 Gruppo di imballaggio:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.5 Pericoloso per l'ambiente:</b>  | No               |
| <b>14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori</b>                                   |                  |
| Disposizioni speciali:  | Non rilevante    |
| Codici EmS:   |                  |
| Proprietà fisico-chimiche:  | vedere sezione 9 |
| LQ:   | Non rilevante    |
| <b>14.7 Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL 73/78 e il codice IBC:</b> | Non rilevante    |

**Trasporto di merci pericolose per aria:**

In applicazione al IATA/ICAO 2015:

- |   |                  |
|---|------------------|
| <b>14.1 Numero ONU:</b>   | Non rilevante    |
| <b>14.2 Nome di spedizione dell'ONU:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.3 Classi di pericolo connesse al trasporto:</b>                                   | Non rilevante    |
| Etichette:  | Non rilevante    |
| <b>14.4 Gruppo di imballaggio:</b>  | Non rilevante    |
| <b>14.5 Pericoloso per l'ambiente:</b>  | No               |
| <b>14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori</b>                                   |                  |
| Proprietà fisico-chimiche:  | vedere sezione 9 |
| <b>14.7 Trasporto di rinfuse secondo l'allegato II di MARPOL 73/78 e il codice IBC:</b> | Non rilevante    |

**SEZIONE 15: INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE**

**15.1 Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela:**

- Continua alla pagina successiva -

## Sodio Silicato sol. R > 3,2

### SEZIONE 15: INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE (continua)

Sostanze soggette ad autorizzazione nel Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH): Non rilevante

Sostanze incluse nell'allegato XIV di REACH (lista di autorizzazione) e data di scadenza: Non rilevante

Regolamento (CE) 1005/2009, sulle sostanze che riducono lo strato dell'ozono: Non rilevante

Sostanze attive che non sono state incluse nell'Allegato I (Regolamento (UE) n. 528/2012): Non rilevante

REGOLAMENTO (UE) N. 649/2012, relativo all'esportazione e importazione di prodotti chimici pericolosi: Non rilevante

#### **Limitazioni alla commercializzazione e all'utilizzo di certe sostanze e miscele pericolose (L'allegato XVII, REACH):**

Non rilevante

#### **Disposizioni particolari in materia di protezione delle persone o dell'ambiente:**

Si raccomanda di impiegare le informazioni redatte in tale scheda di dati di sicurezza come dati di ingresso in una valutazione dei rischi delle circostanze locali con l'obiettivo di stabilire le misure necessarie di prevenzione dei rischi per il maneggiamento, l'utilizzo, lo stoccaggio e l'eliminazione di tale prodotto.

#### **Altre legislazioni:**

D.Lgs. 205/2010: Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive.

D.Lgs. 126/1998: Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

D.Lgs. 233/2003: Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive.

D.Lgs. 65/2003: Attuazione delle direttive 1999/45/CE e 2001/60/CE relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura dei preparati pericolosi.

D.Lgs. 186/2011: Disciplina sanzionatoria per la violazione delle disposizioni del Regolamento (CE) n. 1272/2008

D.Lgs. 285/1998: Attuazione di direttive comunitarie in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura dei preparati pericolosi, a norma dell'articolo 38 della L. 24 aprile 1998, n. 128.

#### **15.2 Valutazione della sicurezza chimica:**

Il provider non ha effettuato la valutazione della sicurezza chimica.

### SEZIONE 16: ALTRE INFORMAZIONI

#### **Legislazione applicabile a schede di dati di sicurezza:**

La presente scheda di dati di sicurezza è stata sviluppata in conformità con l'Allegato II-Guida per l'elaborazione di Schede di Dati di Sicurezza del Regolamento (EC) N° 1907/2006 (Regolamento (UE) N° 453/2010, Regolamento (UE) N° 2015/830)

#### **Modifiche rispetto alla scheda di sicurezza precedente riguardanti le misure di gestione del rischio:**

Non rilevante

#### **Testi delle frasi legislative contemplate nella sezione [0] :**

Le frasi indicate qui non si riferiscono al prodotto in sé, sono solo a titolo esplicativo e si riferiscono ai singoli componenti che appaiono nella sezione 3

#### **Regolamento n°1272/2008 (CLP):**

Non rilevante

#### **Consigli relativi alla formazione:**

Si raccomanda una formazione minima in materia di prevenzione di rischi del lavoro al personale che maneggerà tale prodotto, con il fine di facilitare la comprensione e interpretazione della presente scheda di dati di sicurezza, così come l'etichettatura del prodotto.

#### **Principali fonti di letteratura:**

<http://esis.jrc.ec.europa.eu>

<http://echa.europa.eu>

<http://eur-lex.europa.eu>

#### **Abbreviature e acronimi:**

- Continua alla pagina successiva -

**Sodio Silicato sol. R > 3,2**

**SEZIONE 16: ALTRE INFORMAZIONI (continua)**

- ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale di merci pericolose su strada
- IMDG: Codice Marittimo Internazionale per le Merci Pericolose
- IATA: Associazione Internazionale per il Trasporto Aereo
- ICAO: Organizzazione per l'Aviazione Civile Internazionale
- COD: Richiesta Chimica di ossigeno
- BOD5: Richiesta biologica di ossigeno dopo 5 giorni
- BCF: fattore di bioconcentrazione
- DL50: dose letale 50
- CL50: concentrazione letale 50
- EC50: concentrazione effettiva 50
- Log POW: logaritmo coefficiente partizione ottanolo-acqua
- Koc: coefficiente di partizione del carbonio organico

Le informazioni contenute nella presente Scheda di dati di sicurezza sono basate su fonti, conoscenze tecniche e legislazione in vigore a livello europeo e statale, non potendo garantire l'esattezza della stessa. Tali informazioni non possono essere considerate come garanzie delle proprietà del prodotto, si tratta semplicemente di una descrizione relativi ai requisiti in materia di sicurezza. La metodologia e le condizioni di lavoro degli utenti di tale prodotto sono al di fuori delle nostre conoscenze e controllo, essendo sempre responsabilità ultima dell'utente prendere le misure necessarie per adeguarsi alle esigenze legislative relativi a manipolazione, stoccaggio, utilizzo ed eliminazione dei prodotti chimici. Le informazioni della presente scheda di sicurezza si riferiscono unicamente a tale prodotto, che non deve essere utilizzato con fini diversi da quelli specificati.

- FINE DELLA SCHEDA DI SICUREZZA -

**SPECIFICA PRODOTTO**

**PROFAST - SODIO SILICATO SOLUZIONE 32° Bè R = 3.25**

**IDENTIFICAZIONE:** PROFAST S È UN ADDITIVO ACCELERANTE LIQUIDO APPPOSITAMENTE FORMULATO PER MALTE DI RIEMPIMENTO A TERGO CONCI NELLE GALLERIE SCAVATE CON TBM. IL SUO IMPIEGO ASSICURA UN INDURIMENTO MODULABILE AL VARIARE DELLA PERCENTUALE DI DOSAGGIO.

**INFORM. SICUREZZA:**

<i>CLASSIFICAZIONE:</i>	NON CLASSIFICATO
<i>CLASSE PERICOLO:</i>	N.A.
<i>SIMBOLO:</i>	N.A.
<i>FRASI DI RISCHIO:</i>	N.A.
<i>CONS. PRUDENZA:</i>	N.A.

**UTILIZZO:** PROFAST S E' PARTICOLARMENTE INDICATO NEL SETTORE UNDERGROUND DOVE E' NECESSARIO ASSICURARE ELEVATE PRESTAZIONI MECCANICHE A COMPRESSIONE ALLE BREVI E LUNGHE STAGIONATURE.

**CARATTERISTICHE:**

<i>ASPETTO:</i>	LIQUIDO LIMPIDO
<i>ODORE:</i>	ASSENTE
<i>SOLUBILITA' IN ACQUA:</i>	SOLUBILE
<i>PUNTO DI EBOLLIZIONE:</i>	102-103°C
<i>PUNTO DI INFIAMMABILITA':</i>	NON INFIAMMABILE

**REQUISITI:**

	U.M	METODO	VALORE
COLORE:	-	VISIVO	LIMPIDO
DENSITA' RELATIVA (20°C):	g/cm3	ISO 758	1,278 – 1,298
PH	-	ISO 4316	11 +/- 1
COLORO TOTALE	%	PTP INO -104 (2)	< 0,005

**IMBALLAGGIO:** IL PRODOTTO VIENE FORNITO IN LATTINE DA 20 LITRI, FUSTI DA 200 LITRI, CUBI DA 1000 LITRI E SFUSO IN CISTERNA.

**CONSERVAZIONE:** IN IDONEE CONDIZIONI LA STABILITA' E' DI CIRCA SEI MESI. TEME IL GELO. IN CASO DI TEMPERATURE INFERIORI A + 5°C, SI CONSIGLIA DI SCALDARE IL PRODOTTO

**SPECIFICA PRODOTTO**

**PROFAST - SODIO SILICATO SOLUZIONE 34° Bè R = 3.25**

**IDENTIFICAZIONE:** PROFAST S È UN ADDITIVO ACCELERANTE LIQUIDO APPPOSITAMENTE FORMULATO PER MALTE DI RIEMPIMENTO A TERGO CONCI NELLE GALLERIE SCAVATE CON TBM. IL SUO IMPIEGO ASSICURA UN INDURIMENTO MODULABILE AL VARIARE DELLA PERCENTUALE DI DOSAGGIO.

**INFORM. SICUREZZA:**

<i>CLASSIFICAZIONE:</i>	NON CLASSIFICATO
<i>CLASSE PERICOLO:</i>	N.A.
<i>SIMBOLO:</i>	N.A.
<i>FRASI DI RISCHIO:</i>	N.A.
<i>CONS. PRUDENZA:</i>	N.A.

**UTILIZZO:** PROFAST S E' PARTICOLARMENTE INDICATO NEL SETTORE UNDERGROUND DOVE E' NECESSARIO ASSICURARE ELEVATE PRESTAZIONI MECCANICHE A COMPRESSIONE ALLE BREVI E LUNGHE STAGIONATURE.

**CARATTERISTICHE:**

<i>ASPETTO:</i>	LIQUIDO LIMPIDO
<i>ODORE:</i>	ASSENTE
<i>SOLUBILITA' IN ACQUA:</i>	SOLUBILE
<i>PUNTO DI EBOLLIZIONE:</i>	102-103°C
<i>PUNTO DI INFIAMMABILITA':</i>	NON INFIAMMABILE

**REQUISITI:**

	U.M	METODO	VALORE
COLORE:	-	VISIVO	LIMPIDO
DENSITA' RELATIVA (20°C):	g/cm3	ISO 758	1,297 – 1,317
PH	-	ISO 4316	11 +/- 1
COLORO TOTALE	%	PTP INO -104 (2)	< 0,005

**IMBALLAGGIO:** IL PRODOTTO VIENE FORNITO IN LATTINE DA 20 LITRI, FUSTI DA 200 LITRI, CUBI DA 1000 LITRI E SFUSO IN CISTERNA.

**CONSERVAZIONE:** IN IDONEE CONDIZIONI LA STABILITA' E' DI CIRCA SEI MESI. TEME IL GELO. IN CASO DI TEMPERATURE INFERIORI A + 5°C, SI CONSIGLIA DI SCALDARE IL PRODOTTO

## SPECIFICA PRODOTTO

### PROTARD G

**IDENTIFICAZIONE:** PROTARD G È UN ADDITIVO RITARDANTE COMPATIBILE CON TUTTI I TIPI DI CEMENTO PREVISTI DALLA UNI EN 197-1.

**INFORM. SICUREZZA:**

<i>CLASSIFICAZIONE:</i>	NON CLASSIFICATO
<i>CLASSE PERICOLO:</i>	N.A.
<i>SIMBOLO:</i>	N.A.
<i>FRASI DI RISCHIO:</i>	N.A.
<i>CONS. PRUDENZA:</i>	N.A.

**UTILIZZO:** PROTARD G È APPOSITAMENTE FORMULATO PER IL CONTROLLO DELLO SVILUPPO DELL' IDRATAZIONE DELLA MALTA PER IL RIEMPIMENTO A TERGO DEGLI ANELLI DI RIVESTIMENTO IN GALLERIE SCAVATE CON TBM.  
 PROTARD G CONFERISCE ALLA MISCELA UNA LAVORABILITÀ VARIABILE DALLE 6 ALLE 72 ORE SENZA ALCUNA PERDITA NELLA QUALITÀ DEL PRODOTTO FINALE.  
 PROTARD G È PRONTO ALL' USO. VIENE AGGIUNTO AL CALCESTRUZZO INSIEME A TUTTI GLI ALTRI COMPONENTI DELLA MISCELA. IL DOSAGGIO VARIA DALLO 0.3 % AL 2 % SUL PESO DEL CEMENTO IN FUNZIONE DEL TEMPO DI STABILIZZAZIONE RICHIESTO.

**CARATTERISTICHE:**

<i>ASPETTO:</i>	LIQUIDO
<i>ODORE:</i>	ASSENTE
<i>SOLUBILITÀ IN ACQUA:</i>	SOLUBILE
<i>PUNTO DI EBOLLIZIONE:</i>	102-103°C
<i>PUNTO DI INFIAMMABILITÀ:</i>	NON INFIAMMABILE

#### REQUISITI:

	U.M	VALORE
OMOGENEITÀ:	-	LPPS
COLORE:	-	MARRONE
DENSITÀ RELATIVA (20°C):	g/cm3	1,25

**IMBALLAGGIO:** IL PRODOTTO VIENE FORNITO IN LATTINE DA 20 LITRI, FUSTI DA 200 LITRI, CUBI DA 1000 LITRI E SFUSO IN CISTERNA.

**SICUREZZA:** IL PRODOTTO NON È TOSSICO ED È BIODEGRADABILE.

**CONSERVAZIONE:** IN IDONEE CONDIZIONI LA STABILITÀ È DI CIRCA SEI MESI. TEME IL GELO. IN CASO DI TEMPERATURE INFERIORI A + 5°C, SI CONSIGLIA DI SCALDARE IL PRODOTTO