SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Identificazione della miscela:

Nome commerciale: KD 2
Codice commerciale: 413
UFI: PF41-Y0M9-Q00M-UJT2

1.2. Usi identificati pertinenti della sostanza o della miscela e usi sconsigliati

Uso raccomandato: Intonaco a base di calce-cemento fibrorinforzato

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Fornitore: FASSA Srl
Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV) - ITALY
Tel. +39 0422 7222
Fax +39 0422 887509

Persona competente responsabile della scheda di sicurezza: laboratorio.spresiano@fassabortolo.it

1.4. Numero telefonico di emergenza

Principali Centri Antiveleni italiani:
MILANO Osp. Niguarda Ca' Granda: 02 66101029
ROMA Osp. Pediatrico Bambino Gesù: 06 68593726
ROMA Policlinico Umberto I: 06 49978000
ROMA Policlinico A. Gemelli: 06 3054343
FOGGIA Az. Osp. Univ. Foggia: 800183459
NAPOLI Az. Osp. A. Cardarelli: 081-5453333
FIRENZE Az. Osp. Careggi U.O. Tossicologia Medica: 055 7947819
PAVIA Centro Nazionale di Informazione Tossicologica: 0382 24444
BERGAMO Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXIII: 800883300
VERONA Azienda Ospedaliera Integrata Verona: 800011858

SEZIONE 2: identificazione dei pericoli

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Skin Irrit. 2	Provoca irritazione cutanea.
Eye Dam. 1	Provoca gravi lesioni oculari.
Skin Sens. 1	Può provocare una reazione allergica cutanea.

Effetti fisico-chimici dannosi alla salute umana e all'ambiente:

Nessun altro pericolo

2.2. Elementi dell'etichetta

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Pittogrammi di pericolo e avvertenza

Pericolo

Indicazioni di pericolo

H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.

Consigli di prudenza

P261	Evitare di respirare la polvere.
P280	Indossare guanti protettivi e proteggere gli occhi/il viso.

P302+P352 IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE: lavare abbondantemente con acqua/…

P305+P351+P338 IN CASO DI CONTATTO CON GLI OCCHI: sciacquare accuratamente per parecchi minuti. Togliere le eventuali lenti a contatto se è agevole farlo. Continuare a sciacquare.

P310 Contattare immediatamente un CENTRO ANTIVELENI/un medico.

P501 Smaltire il prodotto/recipiente in conformità alla regolamentazione nazionale.

Contiene:

Calce idrata

Clinker di cemento Portland

Disposizioni speciali in base all'Allegato XVII del REACH e successivi adeguamenti:

Nessuno

2.3. Altri pericoli

Nessuna sostanza PBT, vPvB o interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

La miscela ha un basso contenuto di cromati. Nella forma pronta all'uso dopo l'aggiunta di acqua il contenuto di cromo (VI) solubile è al massimo di 2 mg/kg sul secco. Condizione indispensabile per un basso contenuto di cromati è in ogni caso uno stoccaggio corretto, all'asciutto, e rispettando i termini massimi di conservazione previsti. La percentuale di ossido di silicio cristallino respirabile è inferiore all' 1%. Pertanto il prodotto non è soggetto ad obbligo di identificazione. Tuttavia è consigliabile l'impiego di una protezione delle vie respiratorie.

Nessun altro pericolo

SEZIONE 3: composizione/informazioni sugli ingredienti

3.1. Sostanze

N.A.

3.2. Miscele

Identificazione della miscela: KD 2

Componenti pericolosi ai sensi del Regolamento CLP e relativa classificazione:

Quantità	Nome	Numero di Identificazione	Classificazione	Numero di registrazione:
≥5 - <10 %	Clinker di cemento Portland	CAS:65997-15-1 EC:266-043-4	Skin Irrit. 2, H315; Eye Dam. 1, H318; Skin Sens. 1B, H317; STOT SE 3, H335	Esente
≥3 - <5 %	Calce idrata	CAS:1305-62-0 EC:215-137-3	Skin Irrit. 2, H315; Eye Dam. 1, H318; STOT SE 3, H335	01-2119475151-45-xxxx

SEZIONE 4: misure di primo soccorso

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso

In caso di contatto con la pelle:

Togliere immediatamente gli indumenti contaminati ed eliminarli in modo sicuro.

Lavare immediatamente con abbondante acqua corrente ed eventualmente sapone le aree del corpo che sono venute a contatto con il prodotto, anche se solo sospette.

CONSULTARE IMMEDIATAMENTE UN MEDICO.

In caso di contatto con gli occhi:

In caso di contatto con gli occhi risciacquarli con acqua per un intervallo di tempo adeguato e tenendo aperte le palpebre, quindi consultare immediatamente un oftalmologo.

Proteggere l’occhio illeso.

In caso di ingestione:

Non indurre vomito, chiedere assistenza medica mostrando questa SDS e l'etichettatura di pericolo.

In caso di inalazione:

Portare l’infortunato all’aria aperta e tenerlo al caldo e a riposo.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati

I sintomi e gli effetti sono simili a quelli previsti per i pericoli precisati nella sezione 2.

4.3. Indicazione dell’eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e di trattamenti speciali

In caso d’incidente o malessere consultare immediatamente un medico (se possibile mostrare le istruzioni per l’uso o la scheda di sicurezza).

SEZIONE 5: misure di lotta antincendio

5.1. Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei:

CO2, estintori a polvere, schiuma, acqua nebulizzata.

Il prodotto non è infiammabile

Mezzi di estinzione che non devono essere utilizzati per ragioni di sicurezza:

Acqua in getti.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

La combustione produce fumo pesante.

In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Impiegare apparecchiature respiratorie adeguate.

Raccogliere separatamente l'acqua contaminata utilizzata per estinguere l'incendio. Non scaricarla nella rete fognaria.

Se fattibile sotto il profilo della sicurezza, spostare dall'area di immediato pericolo i contenitori non danneggiati.

SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale

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

Per chi non interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Spostare le persone in luogo sicuro.

Consultare le misure protettive esposte al punto 7 e 8.

Per chi interviene direttamente:

Indossare i dispositivi di protezione individuale.

Aspirazione a secco mediante idonea apparecchiatura.

6.2. Precauzioni ambientali

Impedire la penetrazione nel suolo/sottosuolo. Impedire il deflusso nelle acque superficiali o nella rete fognaria.

In caso di fuga di gas o penetrazione in corsi d'acqua, suolo o sistema fognario informare le autorità responsabili.

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

Successivamente alla raccolta, lavare con acqua la zona ed i materiali interessati.

Trattenere l'acqua di lavaggio contaminata ed eliminarla.

In caso di fuoriuscita accidentale rimuovere il prodotto per aspirazione a secco.

6.4. Riferimento ad altre sezioni

Vedi anche paragrafo 8 e 13

SEZIONE 7: manipolazione e immagazzinamento

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare il contatto con la pelle e gli occhi, l'inalazione di polveri.

Evitare operazioni che producano la diffusione delle polveri.

Non utilizzare contenitori vuoti prima che siano stati puliti.

Prima delle operazioni di trasferimento assicurarsi che nei contenitori non vi siano materiali incompatibili residui.

Raccomandazioni generali sull'igiene del lavoro:

Gli indumenti contaminati devono essere sostituiti prima di accedere alle aree da pranzo.

Durante il lavoro non mangiare né bere.

Si rimanda anche al paragrafo 8 per i dispositivi di protezione raccomandati.

7.2. Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Tenere lontano da cibi, bevande e mangimi.

Controllo del cromo (VI) solubile:

Per i cementi trattati con un agente riducente del Cromo (VI), in accordo con i regolamenti dati nella sezione 15, l'efficacia dell'agente riducente diminuisce con il tempo. Conseguentemente, gli imballi del materiale contengono informazioni sulla data di produzione, le condizioni di stoccaggio e il periodo di immagazzinamento appropriato per il mantenimento dell'attività dell'agente riducente e per tenere il contenuto di cromo (VI) solubile sotto i 2 ppm sul peso totale secco riferito al cemento, in accordo alla EN 196-10.

Materie incompatibili:

Vedi punto 10.5

Indicazione per i locali:

Locali adeguatamente areati.

7.3. Usi finali particolari

Raccomandazioni

Vedi punto 1.2

Soluzioni specifiche per il settore industriale

Nessun uso particolare

SEZIONE 8: controlli dell'esposizione/della protezione individuale

8.1. Parametri di controllo

Lista dei componenti contenuti nella formula con un valore OEL

Clinker di cemento Portland

CAS: 65997-15-1	Tipo OEL	ACGIH		Lungo termine 1 mg/m3 Note: (E,R), A4 - Pulm func, resp symptoms, asthma
	Tipo OEL	MAK	Austria	Lungo termine 5 mg/m3; Corto termine 10 mg/m3 Note: Inhalable aerosol
	Tipo OEL	VLEP	Belgio	Lungo termine 1 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	VLA	Spagna	Lungo termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	ÁK	Ungheria	Lungo termine 10 mg/m3 Note: Inhalable fraction
	Tipo OEL	SUVA	Svizzera	Lungo termine 5 mg/m3 Note: Inhalable aerosol
	Tipo OEL	WEL	U.K.	Lungo termine 10 mg/m3 Note: Inhalable aerosol
				Lungo termine 4 mg/m3 Note: Respirable aerosol
	Tipo OEL	GVI	Croazia	Lungo termine 10 mg/m3 Note: Inhalable aerosol
				Lungo termine 4 mg/m3 Note: Respirable aerosol
	Tipo OEL	NDS	Polonia	Lungo termine 6 mg/m3 Note: Inhalable fraction
				Lungo termine 2 mg/m3 Note: Respirable fraction

Calce idrata

CAS: 1305-62-0	Tipo OEL	ACGIH		Lungo termine 5 mg/m3 Note: Eye, URT and skin irr
	Tipo OEL	UE		Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	MAK	Austria	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Inhalable fraction
	Tipo OEL	MAK	Germania	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 Note: Inhalable fraction
	Tipo OEL	VLEP	Belgio	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	VLEP	Francia	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	VLEP	Italia	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	VLEP	Romania	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	TLV	Bulgaria	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	TLV	Repubblica Ceca	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	VLA	Spagna	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3
	Tipo OEL	ÁK	Ungheria	Lungo termine 5 mg/m3
	Tipo OEL	VLE	Portogallo	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
	Tipo OEL	SUVA	Svizzera	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Inhalable fraction
	Tipo OEL	WEL	U.K.	Lungo termine 1 mg/m3 Note: Inhalable fraction

Tipo OEL	GVI	Croazia	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
Tipo OEL	AGW	Germania	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 2 mg/m3 Note: Inhalable fraction
Tipo OEL	NDS	Polonia	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3 Note: Respirable fraction
Tipo OEL	MV	Slovenia	Lungo termine 1 mg/m3; Corto termine 4 mg/m3

Valori PNEC

Calce idrata

CAS: 1305-62-0 Bersaglio: Acqua dolce; limite PNEC: 0.49 mg/cm2

Bersaglio: Acqua di mare; limite PNEC: 0.32 mg/cm2

Bersaglio: Terreno (agricolo); limite PNEC: 1080 mg/kg

Bersaglio: Microorganismi nel trattamento delle acque reflue (STP); limite PNEC: 3 mg/cm2

Livello derivato senza effetto. (DNEL)

Calce idrata

CAS: 1305-62-0 Bersaglio: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Breve termine, effetti locali
Lavoratore professionale: 4 mg/m3; Consumatore: 4 mg/m3

Bersaglio: Inalazione Umana; Frequenza di esposizione: Lungo termine, effetti locali
Lavoratore professionale: 1 mg/m3; Consumatore: 1 mg/m3

8.2. Controlli dell'esposizione

Prevedere una ventilazione adeguata. Quando ragionevolmente possibile, ciò può essere ottenuto mediante l'uso di ventilazione di ricambio e una buona aspirazione generale.

Protezione degli occhi:

Occhiali con protezione laterale (EN 166).

Protezione della pelle:

Usare indumenti idonei alla protezione completa della pelle secondo l'attività e l'esposizione (EN 14605/EN 13982), es. tuta da lavoro,grembiule,calzature di sicurezza,indumenti idonei.

Protezione delle mani:

Non c'è alcun materiale o combinazione di materiali per guanti che possa garantire resistenza illimitata ad alcun prodotto chimico o combinazione di prodotti.

Per la manipolazione prolungata o ripetuta, usare guanti resistenti ai prodotti chimici.

Tipo di guanti adatto (EN 374/EN 16523); FKM (gomma fluoro): spessore >= 0.4 mm; tempo di permeazione >= 480 min. NBR (gomma nitrilica): spessore >= 0.4 mm; tempo di permeazione >= 480 min

La scelta dei guanti adatti non dipende soltanto dal materiale ma anche da altre caratteristiche di qualità variabili da un produttore ad un altro, e dalle modalità e tempi d'uso della miscela.

Protezione respiratoria:

Se i lavoratori sono esposti a concentrazioni superiori ai limiti di esposizione devono usare appropriati respiratori certificati.

Dispositivo di filtraggio antipolvere (EN 143): maschera con filtro P2.

Laddove la ventilazione è insufficiente o l'esposizione è prolungata impiegare un dispositivo di protezione delle vie respiratorie.

Controlli dell'esposizione ambientale:

Vedi punto 6.2

Misure Tecniche e di Igiene

Vedi paragrafo 7.

SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

Aspetto: polvere

Colore: grigio

Odore: inodore

Punto di fusione/punto di congelamento: N.D.

Punto di ebollizione o punto iniziale di ebollizione e intervallo di ebollizione: N.D.

Infiammabilità: N.A.

Limite inferiore e superiore di esplosività: N.D.

Punto di infiammabilità: N.A.

Temperatura di autoaccensione: N.D.

Temperatura di decomposizione: N.D.

pH: >=12.00<=13.00 (50% in dispersione acquosa)

Viscosità cinematica: N.A.

Densità e/o densità relativa: 1000-1300 kg/m3 (Metodo interno)

Densità di vapore relativa: N.A.

Tensione di vapore: N.D.

Idrosolubilità: parzialmente solubile

Solubilità in olio: N.A.

Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (valore logaritmico): N.A.

Caratteristiche delle particelle:

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene nanomateriali.

9.2. Altre informazioni

Conduttività: N.D.

Proprietà esplosive: N.D.

Proprietà ossidanti: N.D.

Velocità di evaporazione: N.A.

SEZIONE 10: stabilità e reattività

10.1. Reattività

Stabile in condizioni normali

10.2. Stabilità chimica

Stabile in condizioni normali

10.3. Possibilità di reazioni pericolose

Nessuna.

10.4. Condizioni da evitare

Il prodotto teme l'umidità. Conservare in ambienti asciutti.

10.5. Materiali incompatibili

Nessuno in particolare.

Vedi punto 10.3

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi

In caso di magazzinaggio e manipolazione adeguati non vi è sviluppo di prodotti di decomposizione pericolosi.

Vedi punto 5.2

SEZIONE 11: informazioni tossicologiche

11.1. Informazioni sulle classi di pericolo definite nel regolamento (CE) n. 1272/2008

Informazioni tossicologiche riguardanti il prodotto:

a) tossicità acuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
b) corrosione/irritazione cutanea	Il prodotto è classificato: Skin Irrit. 2(H315)
c) lesioni oculari gravi/irritazioni oculari gravi	Il prodotto è classificato: Eye Dam. 1(H318)
d) sensibilizzazione respiratoria o cutanea	Il prodotto è classificato: Skin Sens. 1(H317)
e) mutagenicità delle cellule germinali	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
f) cancerogenicità	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
g) tossicità per la riproduzione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
h) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione singola	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
i) tossicità specifica per organi bersaglio (STOT) — esposizione ripetuta	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.
j) pericolo in caso di aspirazione	Non classificato
	Sulla base dei dati disponibili, i criteri di classificazione non sono soddisfatti.

Informazioni tossicologiche riguardanti le principali sostanze presenti nel prodotto:

Clinker di cemento Portland

CAS: 65997-15-1 a) tossicità acuta LD50 Pelle Coniglio > 2000 mg/kg

Calce idrata

CAS: 1305-62-0 a) tossicità acuta LD50 Orale Ratto > 2000 mg/kg

LD50 Pelle Coniglio > 2500 mg/kg

11.2. Informazioni su altri pericoli

Proprietà di interferenza con il sistema endocrino:

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

SEZIONE 12: informazioni ecologiche

Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente.

12.1. Tossicità

Informazioni Eco-Tossicologiche:

Elenco delle Proprietà Eco-Tossicologiche del prodotto

Non classificato per i pericoli per l'ambiente

Nessun dato disponibile per il prodotto.

Elenco delle proprietà Eco-Tossicologiche dei componenti

Calce idrata

CAS: 1305-62-0
- a) Tossicità acquatica acuta: LC50 Pesci d'acqua dolce 50.6 mg/l 96h
- a) Tossicità acquatica acuta: EC50 Invertebrati d'acqua dolce 49.1 mg/l 48h
- a) Tossicità acquatica acuta: EC50 Alga d'acqua dolce 184.57 mg/l 72h
- b) Tossicità acquatica cronica: NOEC Invertebrati d'acqua di mare 32 mg/l - 14d
- b) Tossicità acquatica cronica: NOEC Alga d'acqua dolce 48 mg/l 72h
- a) Tossicità acquatica acuta: LC50 Pesci d'acqua di mare 457 mg/l 96h
- a) Tossicità acquatica acuta: LC50 Invertebrati d'acqua di mare 158 mg/l 96h
- d) Tossicità terrestre: NOEC Macroorganismi del suolo 2000 mg/kg
- d) Tossicità terrestre: NOEC Microorganismi del suolo 12000 mg/kg
- e) Tossicità per le piante: NOEC 1080 mg/kg

12.2. Persistenza e degradabilità

N.A.

12.3. Potenziale di bioaccumulo

N.A.

12.4. Mobilità nel suolo

N.A.

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT/vPvB in percentuale ≥ a 0.1%.

12.6. Proprietà di interferenza con il sistema endocrino

Nessun interferente endocrino presente in concentrazione >= 0.1%

12.7. Altri effetti avversi

N.A.

SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti

Recuperare se possibile. Inviare ad impianti di smaltimento autorizzati o ad incenerimento in condizioni controllate. Operare secondo le vigenti disposizioni locali e nazionali.

Non consentire l'immissione in fognature o corsi d'acqua.

Smaltire i contenitori contaminati dal prodotto in conformità con le prescrizioni normative locali o nazionali.

Il prodotto, una volta scaduto, deve essere smaltito secondo la normativa vigente.

SEZIONE 14: informazioni sul trasporto

Merce non pericolosa ai sensi delle norme sul trasporto.

14.1. Numero ONU o numero ID

N.A.

14.2. Designazione ufficiale ONU di trasporto

N.A.

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto

N.A.

14.4. Gruppo d'imballaggio

N.A.

14.5. Pericoli per l'ambiente

N.A.

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori

N.A.

Strada e Rotaia (ADR-RID):

N.A.

Aria (IATA):

N.A.

Mare (IMDG):

N.A.

14.7. Trasporto marittimo alla rinfusa conformemente agli atti dell'IMO

N.A.

SEZIONE 15: informazioni sulla regolamentazione

15.1. Disposizioni legislative e regolamentari su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

D.Lgs. 9/4/2008 n. 81
D.M. Lavoro 26/02/2004 (Limiti di esposizione professionali)
Direttiva 2010/75/UE
Regolamento (CE) n. 1907/2006 (REACH)
Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)
Regolamento (CE) n. 790/2009 (ATP 1 CLP) e (UE) n. 758/2013
Regolamento (UE) n. 2020/878
Regolamento (UE) n. 286/2011 (ATP 2 CLP)
Regolamento (UE) n. 618/2012 (ATP 3 CLP)
Regolamento (UE) n. 487/2013 (ATP 4 CLP)
Regolamento (UE) n. 944/2013 (ATP 5 CLP)
Regolamento (UE) n. 605/2014 (ATP 6 CLP)
Regolamento (UE) n. 2015/1221 (ATP 7 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/918 (ATP 8 CLP)
Regolamento (UE) n. 2016/1179 (ATP 9 CLP)
Regolamento (UE) n. 2017/776 (ATP 10 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/669 (ATP 11 CLP)
Regolamento (UE) n. 2018/1480 (ATP 13 CLP)
Regolamento (UE) n. 2019/521 (ATP 12 CLP)
Regolamento (UE) n. 2020/217 (ATP 14 CLP)
Regolamento (UE) n. 2020/1182 (ATP 15 CLP)
Regolamento (UE) n. 2021/643 (ATP 16 CLP)
Regolamento (UE) n. 2021/849 (ATP 17 CLP)
Regolamento (UE) n. 2022/692 (ATP 18 CLP)

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute in base all'Allegato XVII del Regolamento (CE) 1907/2006 (REACH) e successivi adeguamenti:

Restrizioni relative al prodotto: Nessuno

Restrizioni relative alle sostanze contenute: 40, 75

Disposizioni relative alla direttiva EU 2012/18 (Seveso III):

Nessuna

Regolamento (UE) n. 649/2012 (Regolamento PIC)

Nessuna sostanza listata

Classe di pericolo per le acque (Germania).

Classe 1: poco pericoloso.

Sostanze SVHC:

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze SVHC in percentuale ≥ a 0.1%.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica

Non è stata effettuata una valutazione della sicurezza chimica per la miscela

SEZIONE 16: altre informazioni

Codice	Descrizione
H315	Provoca irritazione cutanea.
H317	Può provocare una reazione allergica cutanea.
H318	Provoca gravi lesioni oculari.
H335	Può irritare le vie respiratorie.

Codice	Classe e categoria di pericolo	Descrizione
3.2/2	Skin Irrit. 2	Irritazione cutanea, Categoria 2
3.3/1	Eye Dam. 1	Gravi lesioni oculari, Categoria 1
3.4.2/1	Skin Sens. 1	Sensibilizzazione della pelle, Categoria 1
3.4.2/1B	Skin Sens. 1B	Sensibilizzazione della pelle, Categoria 1B
3.8/3	STOT SE 3	Tossicità specifica per organi bersaglio — esposizione singola, Categoria 3

Classificazione e procedura utilizzata per derivarla a norma del regolamento (CE) 1272/2008 [CLP] in relazione alle miscele:

Classificazione a norma del regolamento (CE) n. 1272/2008	Procedura di classificazione
Skin Irrit. 2, H315	Metodo di calcolo
Eye Dam. 1, H318	Metodo di calcolo
Skin Sens. 1, H317	Metodo di calcolo

Questo documento e' stato redatto da un tecnico competente in materia di SDS e che ha ricevuto formazione adeguata.

Principali fonti bibliografiche:

ECDIN - Environmental Chemicals Data and Information Network - Joint Research Centre, Commission of the European Communities

SAX's DANGEROUS PROPERTIES OF INDUSTRIAL MATERIALS - Eight Edition - Van Nostrand Reinold

Schede di sicurezza dei fornitori di materie prime.

Le informazioni ivi contenute si basano sulle nostre conoscenze alla data sopra riportata. Sono riferite unicamente al prodotto indicato e non costituiscono garanzia di particolari qualità.

L'utilizzatore è tenuto ad assicurarsi della idoneità e completezza di tali informazioni in relazione all'utilizzo specifico che ne deve fare.

Questa scheda annulla e sostituisce ogni edizione precedente.

Legenda delle abbreviazioni ed acronimi usati nella scheda dati di sicurezza:

ACGIH: Conferenza Americana degli Igienisti Industriali Governativi

ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale stradale di merci pericolose.

ATE: Stima della tossicità acuta

ATEmix: Stima della tossicità acuta (Miscele)

BEI: Indice biologico di esposizione

CAS: Chemical Abstracts Service (divisione della American Chemical Society).

CAV: Centro Antiveleni

CE: Comunità europea

CLP: Classificazione, Etichettatura, Imballaggio.

CMR: Cancerogeno, mutagenico, riproduttivo tossico

COV: Composto Organico Volatile

CSA: Valutazione della sicurezza chimica

CSR: Relazione sulla Sicurezza Chimica

DNEL: Livello derivato senza effetto.

EC50: Concentrazione effettiva mediana

ECHA: Agenzia Europea per le Sostanze Chimiche

EINECS: Inventario europeo delle sostanze chimiche europee esistenti in commercio.

ES: Scenario di Esposizione

GefStoffVO: Ordinanza sulle sostanze pericolose in Germania.

GHS: Sistema globale armonizzato di classificazione e di etichettatura dei prodotti chimici.

IARC: Centro Internazionale di Ricerca sul Cancro

IATA: Associazione per il trasporto aereo internazionale.

IC50: Concentrazione di inibizione mediana

IMDG: Codice marittimo internazionale per le merci pericolose.

LC50: Concentrazione letale per il 50 per cento della popolazione di test.

LD50: Dose letale per il 50 per cento della popolazione di test.

LDLo: Dose letale minima

N.A.: Non Applicabile

N/A: Non Applicabile
N/D: Non determinato / non disponibile
N.D.: Non disponibile
NIOSH: Istituto Nazionale per la Sicurezza e l'Igiene del Lavoro
NOAEL: Dose priva di effetti avversi osservati
OSHA: Agenzia per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro
PBT: Persistente, bioaccumulabile e tossico
PGK: INSTR Istruzioni di imballaggio
PNEC: Concentrazione prevista senza effetto.
PSG: Passeggeri
RID: Regolamento riguardante il trasporto internazionale di merci pericolose per via ferroviaria.
STEL: Limite d'esposizione a corto termine.
STOT: Tossicità organo-specifica.
TLV: Valore limite di soglia.
TLV-TWA: Valore limite di soglia per la media pesata su 8 ore. (ACGIH Standard).
vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulabile
WGK: Classe di pericolo per le acque (Germania).

Paragrafi modificati rispetto alla precedente revisione:

- SEZIONE 1: identificazione della sostanza/miscela e della società/impresa
- SEZIONE 2: identificazione dei pericoli
- SEZIONE 6: misure in caso di rilascio accidentale
- SEZIONE 8: controlli dell’esposizione/della protezione individuale
- SEZIONE 9: proprietà fisiche e chimiche
- SEZIONE 10: stabilità e reattività
- SEZIONE 11: informazioni tossicologiche
- SEZIONE 12: informazioni ecologiche
- SEZIONE 13: considerazioni sullo smaltimento
- SEZIONE 16: altre informazioni

Calcium hydrate

Identificazione della sostanza
Denominazione chimica: Calcium hydrate
Numero CAS: 1305-62-0
Data - Versione: ottobre 2013

APPENDICE: SCENARI DI ESPOSIZIONE

Questo documento include tutti gli scenari di esposizione (ES) ambientale e professionale pertinenti per la produzione e l'uso di Ca(OH)2 in conformità con le disposizioni del regolamento REACH (Regolamento (CE) N. 1907/2006). Per lo sviluppo degli ES, sono stati presi in considerazione il Regolamento e le indicazioni guida di REACH pertinenti. Per la descrizione degli usi e dei processi trattati, la guida "R.12 - Sistema dei descrittori degli usi" (Versione: 2, marzo 2010, ECHA-2010-G-05- EN), per la descrizione e l'implementazione delle misure di gestione del rischio (RMM) la guida "R.13 - Risk management measures" (Versione: 1.1, maggio 2008), per la stima dell'esposizione professionale la guida "R.14 - Occupational exposure estimation" (Versione: 2, maggio 2010, ECHA- 2010-G-09-EN) e per la valutazione dell'esposizione ambientale effettiva la guida "R.16 - Environmental Exposure Assessment" (Versione: 2, maggio 2010, ECHA-10-G-06-EN).

Metodologia utilizzata per la valutazione dell'esposizione ambientale

Gli scenari di esposizione ambientale si occupano unicamente della valutazione su scala locale, compresi gli impianti municipali di trattamento delle acque reflue (STP) o gli impianti di trattamento delle acque di scarico industriali (WWTP), ove applicabile, per usi industriali e professionali, dato che si prevede che qualsiasi effetto che potrebbe prodursi avrebbe una dimensione locale.

1) Usi industriali (scala locale)

La valutazione dell'esposizione e del rischio attiene unicamente all'ambiente acquatico, quando applicabile, inclusi STP/WWTP, dato che le emissioni nelle fasi industriali si applicano principalmente alle acque (reflue). La valutazione dell'effetto sulle acque e del rischio si occupa unicamente dell'effetto sugli organismi/gli ecosistemi, a causa delle possibili variazioni del pH legate allo scarico di OH-. La valutazione dell'esposizione per l'ambiente acquatico si occupa solo delle possibili variazioni del pH nell'effluente STP e nelle acque di superficie legate agli scarichi di OH- su scala locale e viene eseguita valutando l'impatto del pH risultante: il pH delle acque di superficie non dovrebbe superare il livello 9 (normalmente, la maggior parte degli organismi acquatici riesce a tollerare valori del pH compresi tra 6 e 9). Le misure di gestione del rischio legate all'ambiente mirano a evitare lo scarico di soluzioni di Ca(OH)2 nelle acque reflue urbane o nelle acque di superficie, qualora si preveda che tali scarichi possano causare alterazioni significative del pH. Durante l'introduzione in acque libere, è necessario controllare regolarmente il valore del pH. Gli scarichi devono comportare solo variazioni minime del pH nelle acque di superficie riceventi. Normalmente viene misurato il pH dell'effluente e lo si può neutralizzare facilmente, come spesso richiesto dalle legislazioni nazionali.

2) Usi professionali (scala locale)

La valutazione dell'esposizione e del rischio è pertinente solo per l'ambiente acquatico e terrestre. La valutazione del rischio e dell'effetto sulle acque è determinata dall'effetto del pH. Tuttavia, viene calcolato il rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR) classico, basato su PEC (concentrazione ambientale prevista) e su PNEC (concentrazione prevedibile priva di effetti). Gli usi professionali su scala locale si riferiscono alle applicazioni su terreno agricolo o urbano. L'esposizione ambientale viene valutata sulla base dei dati e di uno strumento di modellamento. Per valutare l'esposizione terrestre e acquatica viene utilizzato lo strumento di modellamento FOCUS/Exposit (concepito tipicamente per applicazioni biocide).
I dettagli sono riportati negli scenari specifici.

Metodologia utilizzata per la valutazione dell'esposizione professionale

Per definizione, uno scenario di esposizione (ES) deve descrivere in che condizioni operative (OC) e con quali misure di gestione del rischio (RMM) la sostanza può essere maneggiata in sicurezza. Ciò è dimostrato se il livello di esposizione stimato è inferiore al rispettivo livello privo di effetti derivati (DNEL), che è espresso nel rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR). Per i lavoratori, una dose ripetuta di DNEL per inalazione così come un DNEL acuto per inalazione sono basati sulle rispettive raccomandazioni del comitato scientifico sui limiti di esposizione professionale (SCOEL), rispettivamente di 1 mg/m³ e 4 mg/m³.
Nei casi in cui non siano disponibili né dati misurati né dati analoghi, l'esposizione umana viene valutata con l'aiuto di uno strumento di modellamento. Al primo livello di screening, viene utilizzato lo strumento MEASE (http://www.ebrc.de/mease.html) per valutare l'esposizione per inalazione, in conformità con la guida ECHA (R.14). Dato che la raccomandazione SCOEL fa riferimento alla polvere respirabile, mentre le stime dell'esposizione in MEASE rispecchiano la frazione inalabile, negli scenari di esposizione seguenti quando è stato utilizzato MEASE per derivare le stime sull'esposizione è incluso intrinsecamente un margine di sicurezza supplementare.

Metodologia utilizzata per la valutazione dell'esposizione dei consumatori

Per definizione, un ES deve descrivere le condizioni in cui è possibile maneggiare in sicurezza le sostanze, il preparato o gli articoli. Nei casi in cui non siano disponibili né dati misurati né dati analoghi, l'esposizione viene valutata con l'aiuto di uno strumento di modellamento.
Per i consumatori, una dose ripetuta di DNEL per inalazione così come un DNEL acuto per inalazione sono basati sulle rispettive raccomandazioni del comitato scientifico sui limiti di esposizione professionale (SCOEL), rispettivamente di 1 mg/m³ e 4 mg/m³.
In caso di esposizione per inalazione di polveri, per il calcolo di tale esposizione sono stati utilizzati i dati tratti da van Hemmen (van Hemmen, 1992: Agricultural pesticide exposure data bases for risk assessment. Rev Environ Contam Toxicol. 126: 1-85.). L'esposizione per inalazione per i consumatori è stimata in 15 µg/h o 0,25 µg/min. Per attività più grandi, si prevede sia superiore. Quando la quantità del prodotto supera i 2,5 kg si suggerisce un fattore di 10, con conseguente esposizione per inalazione di 150 µg/h. Per convertire tali valori in mg/m³, si presumerà un valore predefinito di 1,25 m³/h per il volume respirato in condizioni di lavoro leggere (van Hemmen, 1992), con conseguenti 12 µg/m³ per attività piccole e 120 µg/m³ per quelle più grandi.
Quando il preparato o la sostanza vengono applicati in forma granulare o come pastiglie, è stata presunta una ridotta esposizione alla polvere. Per tener conto di tale fatto, qualora non vi siano dati sulla distribuzione delle dimensioni delle particelle e l'attrito dei granuli, viene utilizzato il modello per le formulazioni in polvere, presumendo una riduzione nella formazione di polvere del 10% secondo Becks and Falks (Manual for the authorisation of pesticides. Plant protection products. Chapter 4 Human toxicology; risk operator, worker and bystander, version 1.0., 2006).
Per l'esposizione dermica e agli occhi, è stato seguito un approccio qualitativo, non essendo stato possibile derivare alcun DNEL per questa via a causa delle proprietà irritanti dell'ossido di calcio. L'esposizione orale non è stata valutata, in quanto non è possibile prevedere questa via di esposizione per gli usi presi in esame
Dato che la raccomandazione SCOEL si riferisce alla polvere respirabile, mentre le stime dell'esposizione tramite il modello di van Hemmen riflettono la frazione inalabile, negli scenari di esposizione sotto riportati è intrinsecamente incluso un ulteriore margine di sicurezza, ovvero, le stime dell'esposizione sono alquanto prudenti.
La valutazione dell'esposizione della Ca(OH)2 di cui fanno uso i consumatori professionali e industriali viene eseguita e strutturata in base a diversi scenari. Nella Tabella 1 viene presentata una panoramica degli scenari, assieme al ciclo di vita della sostanza.

Numero ES	Titolo dello scenario di esposizione	Produzione	Usi identificati			Fase del ciclo di vita risultante	In funzione dell'uso identificato	Settore della categoria d'uso (SU)	Categoria del prodotto chimico (PC)	Categoria del processo (PROC)	Categoria degli articoli (AC)	Categoria di rilascio nell'ambiente (ERC)
			Formulazione	Uso finale	Uso dei consumatori	Durata d'uso (per gli articoli)						
9.6	Usi professionali di soluzioni acquose di sostanze a base di calce	-	X	X	-	X	6	22, 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.9	Usi professionali di solidi altamente polverosi/polveri di sostanze a base di calce	-	X	X	-	X	9	22, 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.12	Uso da parte dei consumatori di materiale edile e da costruzione (DIY)	-	-	-	X	-	12	21	9b, 9a	-	-	8

ES 9.6: - USI PROFESSIONALI DI SOLUZIONI ACQUOSE DI SOSTANZE A BASE DI CALCE

1. TITOLO DELLO SCENARIO D'ESPOSIZIONE

Breve titolo libero

Usi professionali di soluzioni acquose di sostanze a base di calce

Titolo sistematico basato su un descrittore d'uso

SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24
PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40
AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13
(PROC ed ERC appropriati sono riportati nella Sezione 2 sotto)

Processi, compiti e/o attività comprese

Processi, compiti e/o attività comprese sono descritte nella Sezione 2 sotto.

Metodo di valutazione

La valutazione dell'esposizione per inalazione si basa sullo strumento di stima dell'esposizione MEASE. La valutazione ambientale è basata su FOCUS-Exposit.

2. CONDIZIONI OPERATIVE E MISURE DI GESTIONE DEL RISCHIO

PROC/ERC	Definizione REACH	Attività interessate
PROC2	Uso in un processo chiuso e continuo, con occasionale esposizione controllata	Ulteriori informazioni vengono fornite nella guida pubblicata dall'ECHA sui requisiti informativi e la valutazione della sicurezza delle sostanze chimiche, capitolo R.12: Sistema dei descrittori degli usi (ECHA-2010-G-05-EN).
PROC3	Uso in un processo a lotti chiuso (sintesi o formulazione)	
PROC4	Uso in processi a lotti e di altro genere (sintesi), dove si verificano occasioni di esposizione	
PROC5	Miscelazione o mescola in processi in lotti per la formulazione di preparati e articoli (contatto in fasi diverse e/o contatto importante)	
PROC8a	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento/svuotamento) da/a recipienti/grandi contenitori, in strutture non dedicate	
PROC8b	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento/svuotamento) da/a recipienti/grandi contenitori, in strutture dedicate	
PROC9	Trasferimento di una sostanza o di un preparato in piccoli contenitori (linea di riempimento dedicata, compresa la pesatura)	
PROC10	Applicazione con rulli o pennelli	
PROC11	Applicazione spray non industriale	
PROC12	Uso di agenti di soffiatura nella produzione di schiume	
PROC13	Trattamento di articoli per immersione e colata	
PROC15	Uso come reagenti per laboratorio	
PROC16	Uso di materiali come fonti di combustibili; probabile un'esposizione di piccola entità al prodotto incombusto	
PROC17	Lubrificazione in condizioni ad alta energia e nell'ambito di un processo parzialmente aperto	
PROC18	Ingrassaggio in condizioni ad alta energia	
PROC19	Miscelazione manuale con contatto diretto, con il solo utilizzo di un'attrezzatura di protezione individuale	
PROC21	Manipolazione a bassa energia di sostanze presenti in materiali e/o articoli	
PROC25	Altre operazioni a caldo con metalli	
PROC26	Manipolazione di sostanze inorganiche solide a temperatura ambiente	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Ampio uso dispersivo in ambiente interno ed esterno di sostanze reattive o di coadiuvanti in sistemi aperti	

2.1 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Caratteristiche del prodotto

Secondo l'approccio MEASE, il potenziale di emissione intrinseco di una sostanza è una delle determinanti principali dell'esposizione. Ciò è rispecchiato dall'assegnazione di una cosiddetta classe di fugacità nello strumento MEASE. Per operazioni condotte con sostanze solide a temperatura ambiente, la fugacità si basa sulla polverosità di tale sostanza, mentre nei processi metallurgici a caldo la fugacità è basata sulla temperatura, prendendo in considerazione la temperatura di processo e il punto di fusione della sostanza. Come terzo gruppo, le attività altamente abrasive sono basate sul livello di abrasione piuttosto che sul potenziale di emissione intrinseco della sostanza. L'applicazione spray di soluzioni acquose (PROC7 e 11) si presume abbia un livello di emissione medio.

PROC	Uso nel preparato	Contenuto nel preparato	Forma fisica	Potenziale di emissione
Tutte le PROC applicabili	non regolamentato		soluzione acquosa	molto basso

Quantità usate

Non si ritiene che il tonnellaggio effettivo gestito per turno di lavoro influenzi l'esposizione in quanto tale per questo scenario. La principale determinante del potenziale di emissione intrinseco del processo è invece la combinazione della scala dell'operazione (industriale rispetto a professionale) e il livello di contenimento/automazione (come riflesso nella PROC).

Frequenza e durata dell'uso/esposizione

PROC	Durata dell'esposizione
PROC11	≤ 240 minuti
Tutte le altre PROC applicabili	480 minuti (non regolamentato)

Fattori umani non influenzati dalla gestione dei rischi

Si presume che il volume respirato del turno di lavoro durante tutte le fasi del processo riflesse nelle PROC sia di 10 m ³/turno (8 ore).

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione dei lavoratori

Dato che nei processi metallurgici a caldo non sono utilizzate soluzioni acquose, le condizioni operative (ad es. temperatura di processo e pressione di processo) non sono considerate pertinenti per la valutazione dell'esposizione professionale dei processi eseguiti.

Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio

In genere, nei processi non sono richieste misure di gestione del rischio a livello di processo (ad es. contenimento o segregazione della fonte di emissione).

Condizioni tecniche e misure per controllare la dispersione dalla fonte verso il lavoratore

PROC	Livello di separazione	Controlli localizzati (LC)	Efficienza di LC (secondo MEASE)	Ulteriori informazioni
PROC11	In genere, nei processi eseguiti, non è richiesto separare i lavoratori dalla fonte di emissione	non applicabile	nd	-
Tutte le altre PROC applicabili		non richiesta	nd	-

Misure organizzative per prevenire/limitare i rilasci, la dispersione e l'esposizione

Evitare l'inalazione o l'ingestione. Per assicurare una gestione sicura della sostanza, sono richieste misure di igiene professionale generali. Queste misure riguardano buone pratiche personali e di pulizia (ovvero, pulizia regolare con dispositivi idonei), divieto di mangiare e fumare sul luogo di lavoro, l'adozione di indumenti e calzature da lavoro standard, tranne indicazioni contrarie sotto riportate. Fare la doccia e cambiarsi gli indumenti al termine del turno di lavoro. Non indossare indumenti contaminati a casa. Non soffiare via la polvere con aria compressa.

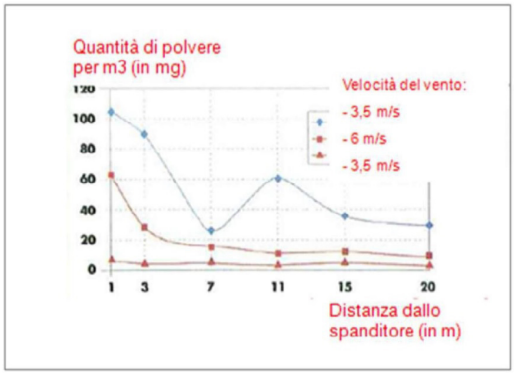
Condizioni e misure relative alla protezione individuale, all'igiene e alla valutazione dello stato di salute

PROC	Specifica del dispositivo per la protezione delle vie respiratorie (RPE)	Efficienza dell'RPE (fattore di protezione assegnato, APF)	Specifica dei guanti	Ulteriore dispositivo di protezione individuale (PPE)
PROC11	maschera FFP3	APF=20	Dato che la Ca(OH)2 è classificata come irritante per la pelle, è obbligatorio utilizzare guanti di protezione per tutte le fasi del processo.	Occorre indossare protezioni per gli occhi (ad es. occhiali o maschere), a meno che, data la natura e il tipo di applicazione (ovvero, processo chiuso) non si possa escludere un potenziale contatto con gli occhi. Inoltre, è necessario indossare una protezione per il volto, indumenti protettivi e calzature di sicurezza appropriati.
PROC17	maschera FFP1	APF=4		
Tutte le altre PROC applicabili	non richiesta	nd		

Qualsiasi RPE così come definito sopra dovrà essere indossato unicamente se, parallelamente, vengono applicati i principi seguenti: la durata del lavoro (confrontare con la "durata dell'esposizione" sopra) dovrebbe tenere in considerazione l'ulteriore stress fisiologico per il lavoratore dovuto alla resistenza respiratoria e alla massa stessa dell'RPE, a causa del maggiore stress termico indotto dalla protezione della testa. Inoltre, occorre considerare che il fatto di indossare un RPE riduce le capacità del lavoratore di comunicare e di utilizzare strumenti.
Per le ragioni suddette, il lavoratore dovrebbe pertanto essere (i) in buona salute (specie in considerazione di problemi medici che potrebbero influire sull'uso dell'RPE), (ii) avere caratteristiche facciali idonee a ridurre infiltrazioni tra il volto e la maschera (in considerazione di graffi e peluria facciale). I dispositivi consigliati sopra, che fanno affidamento sull'ermeticità facciale, non forniranno la protezione richiesta se non aderiscono correttamente e in modo sicuro ai contorni del volto.
I datori di lavoro e i lavoratori autonomi hanno responsabilità legali per la manutenzione e la fornitura di dispositivi per la protezione delle vie respiratorie e la gestione del loro uso corretto sul posto di lavoro. Pertanto, devono definire e documentare una politica idonea per un programma per i dispositivi per la protezione delle vie respiratorie, inclusa la formazione dei lavoratori.
Nel glossario di MEASE è possibile trovare una presentazione degli APF di diversi RPE (secondo BS EN 529:2005).

2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE - Pertinente solo per la protezione del suolo agricolo

Caratteristiche del prodotto
Scorrimento: 1% (stima nel caso peggiore, basata sui dati derivati dalla misurazione della polvere nell'aria in funzione della distanza dall'applicazione)



(Figura presa da: Laudet, A. et al., 1999)

Quantità usate
Ca(OH)2 : 2.244 kg/ha

Frequenza e durata dell'uso
1 giorno/anno (un'applicazione all'anno) Sono consentite applicazioni multiple nel corso dell'anno, a condizione che non venga superata la soglia annuale complessiva di 2.244 kg/ha (Ca(OH)2).

Fattori ambientali non influenzati dalla gestione dei rischi
Volume dell'acqua di superficie: 300 l/m²
Area della superficie del campo: 1 ha

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione ambientale
Uso esterno dei prodotti.
Profondità di miscelazione nel suolo: 20 cm

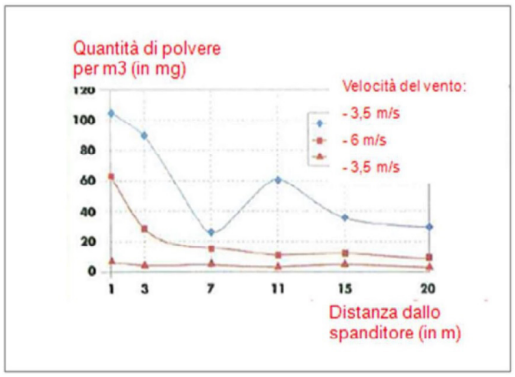
Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio
Non esistono rilasci diretti in acque di superficie adiacenti.

Condizioni e misure tecniche per ridurre o limitare scarichi, emissioni nell'aria e rilasci nel terreno
Lo scorrimento deve essere ridotto al minimo.

Misure organizzative per evitare/limitare il rilascio dal sito
In linea con i requisiti di una buona pratica agricola, il suolo agricolo deve essere analizzato prima dell'applicazione di calce e il tasso di applicazione deve essere regolato in base ai risultati dell'analisi.

2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE - Pertinente solo per il trattamento del suolo in ingegneria civile

Caratteristiche del prodotto
Scorrimento: 1% (stima nel caso peggiore, basata sui dati derivati dalla misurazione della polvere nell'aria in funzione della distanza dall'applicazione)



(Figura presa da: Laudet, A. et al., 1999)

Quantità usate
Ca(OH)2 : 238.208 kg/ha

Frequenza e durata dell'uso
1 giorno/anno (un'applicazione all'anno) Sono consentite applicazioni multiple nel corso dell'anno, a condizione che non venga superata la soglia annuale complessiva di 238.208 kg/ha (Ca(OH)2).

Fattori ambientali non influenzati dalla gestione dei rischi
Area della superficie del campo: 1 ha

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione ambientale
Uso esterno dei prodotti.
Profondità di miscelazione nel suolo: 20 cm

Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio
La calce viene applicata sul suolo solo nella zona della tecnosfera prima della costruzione della strada. Non esistono rilasci diretti in acque di superficie adiacenti.

Condizioni e misure tecniche per ridurre o limitare scarichi, emissioni nell'aria e rilasci nel terreno
Lo scorrimento deve essere ridotto al minimo.

3. STIMA DELL'ESPOSIZIONE E RIFERIMENTO ALLA SUA FONTE

Esposizione professionale

Per la valutazione dell'esposizione per inalazione è stato usato lo strumento di stima dell'esposizione MEASE. Il rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR) è il quoziente della stima di esposizione raffinata e il rispettivo DNEL (livello privo di effetti derivati) e deve essere inferiore a 1 per dimostrare un uso sicuro. Per l'esposizione per inalazione, l'RCR è basato sul DNEL per Ca(OH)2 di 1 mg/m³ (come polvere respirabile) e la rispettiva stima dell'esposizione per inalazione derivata utilizzando MEASE (come polvere inalabile). Pertanto, l'RCR include un ulteriore margine di sicurezza dato che la frazione respirabile è una sottofrazione della frazione inalabile secondo EN 481.

PROC	Metodo utilizzato per la valutazione dell'esposizione per inalazione	Stima dell'esposizione per inalazione (RCR)	Metodo utilizzato per la valutazione dell'esposizione dermica	Stima dell'esposizione dermica (RCR)
PROC2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	MEASE	< 1 mg/m³ (<0,001 - 0,6)	Dato che la Ca(OH)2 è classificata come irritante per la pelle, occorre ridurre al minimo tecnicamente possibile l'esposizione dermica. Non è stato derivato un DNEL per gli effetti dermici. Pertanto, in questo scenario di esposizione non viene valutata l'esposizione dermica.	

Esposizione ambientale per la protezione del suolo agricolo

Il calcolo PEC per il suolo e l'acqua di superficie si basa sul gruppo del suolo FOCUS (FOCUS, 1996) e sulla bozza di guida sul calcolo dei valori di concentrazione ambientale previsti (PEC) dei prodotti di protezione delle piante per il suolo, l'acqua di falda, l'acqua di superficie e il sedimento (Kloskowksi et al., 1999). Lo strumento di modellamento FOCUS/EXPOSIT è preferibile a EUSES, in quanto è più appropriato per applicazioni di tipo agricolo come nel caso in cui sia necessario includere nel modellamento un parametro come lo scorrimento. FOCUS è un modello tipicamente sviluppato per applicazioni biocide ed è stato ulteriormente elaborato sulla base del modello tedesco EXPOSIT 1.0, in cui parametri quali gli scorrimenti possono essere migliorati in base ai dati raccolti: una volta applicata al suolo, la Ca(OH)2 può successivamente migrare verso le acque di superficie, a causa dello scorrimento.

	Sostanza	PEC	PNEC	RCR
Emissioni ambientali	Vedere le quantità usate			
Concentrazione dell'esposizione nell'impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP)	Non pertinente per la protezione del suolo agricolo			
Concentrazione dell'esposizione in un comparto pelagico acquatico	Ca(OH)2	7,48 (µg/l)	490 (µg/l)	0,015
Concentrazione dell'esposizione nei sedimenti	Come descritto sopra, non si prevede un'esposizione dell'acqua di superficie o del sedimento alla calce. Inoltre, nelle acque naturali gli ioni di idrossido reagiscono con HCO3 per formare acqua e CO32-. CO32- forma CaCO3 reagendo con Ca2+. Il carbonato di calcio precipita e si deposita sul sedimento. Il carbonato di calcio è poco solubile ed è un costituente dei suoli naturali.			
Concentrazioni dell'esposizione nel suolo e nelle acque sotterranee	Ca(OH)2	660 mg/l	1080 mg/l	0,61
Concentrazione dell'esposizione nel compartimento atmosferico	Questo punto non è pertinente. La Ca(OH)2 non è volatile. La tensione di vapore è inferiore a 10^{-5} Pa.			
Concentrazione dell'esposizione pertinente per la catena alimentare (avvelenamento secondario)	Questo punto non è pertinente perché le Ca(OH)2 possono essere considerate onnipresenti ed essenziali nell'ambiente. Gli usi trattati non influenzano in modo significativo la distribuzione dei costituenti (Ca2+ e OH-) nell'ambiente.			

Esposizione ambientale per il trattamento del suolo nell'ingegneria civile

Il trattamento del suolo in uno scenario di ingegneria civile si basa su uno scenario di bordi stradali. In occasione dello speciale incontro tecnico su bordi stradali (Ispra, 5 settembre 2003), gli Stati membri dell'UE e l'industria si sono accordati sulla definizione di "tecnosfera stradale". La tecnosfera stradale può essere definita come "l'ambiente progettato che sostiene le funzioni geotecniche della strada in relazione alla sua struttura, al suo funzionamento e alla sua manutenzione, incluse le installazioni per garantire la sicurezza stradale e gestire il deflusso superficiale delle acque piovane". Questa tecnosfera, che comprende la banchina rigida e flessibile della carreggiata, è dettata verticalmente dalla falda freatica. L'ente stradale è responsabile di questa tecnosfera stradale, inclusa la sicurezza e la manutenzione stradale, la prevenzione dell'inquinamento e la gestione dell'acqua". La tecnosfera stradale è stata pertanto esclusa come end point di valutazione del rischio, ai fini delle norme esistenti/nuove sulle sostanze. La zona target è quella oltre la tecnosfera, a cui si applica la valutazione del rischio ambientale.
Il calcolo PEC per il suolo si basa sul gruppo del suolo FOCUS (FOCUS, 1996) e sulla bozza di guida sul calcolo dei valori di concentrazione ambientale previsti (PEC) dei prodotti di protezione delle piante per il suolo, l'acqua di falda, l'acqua di superficie e il sedimento (Kloskowksi et al., 1999). Lo strumento di modellamento FOCUS/EXPOSIT è preferibile a EUSES, in quanto è più appropriato per applicazioni di tipo agricolo come nel caso in cui sia necessario includere nel modellamento un parametro come lo scorrimento. FOCUS è un modello tipicamente sviluppato per applicazioni biocide ed è stato ulteriormente elaborato sulla base del modello tedesco EXPOSIT 1.0, in cui parametri quali gli scorrimenti possono essere migliorati in base ai dati raccolti.

	Sostanza	PEC	PNEC	RCR
Emissioni ambientali	Vedere le quantità usate			
Concentrazione dell'esposizione nell'impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP)	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazione dell'esposizione in un comparto pelagico acquatico	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazione dell'esposizione nei sedimenti	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazioni dell'esposizione nel suolo e nelle acque sotterranee	Ca(OH)2	701 mg/l	1080 mg/l	0,65
Concentrazione dell'esposizione nel compartimento atmosferico	Questo punto non è pertinente. La Ca(OH)2 non è volatile. La tensione di vapore è inferiore a 10^{-5} Pa.			
Concentrazione dell'esposizione pertinente per la catena alimentare (avvelenamento secondario)	Questo punto non è pertinente perché le Ca(OH)2 possono essere considerate onnipresenti ed essenziali nell'ambiente. Gli usi trattati non influenzano in modo significativo la distribuzione dei costituenti (Ca2+ e OH-) nell'ambiente.			

Esposizione ambientale per altri usi
Per tutti gli altri usi, non viene effettuata nessuna valutazione quantitativa dell'esposizione ambientale perché:

- Le condizioni operative e le misure di gestione del rischio sono meno rigide di quelle illustrate per la protezione del suolo agricolo o per il trattamento del suolo nell'ingegneria civile.
- La calce è un ingrediente ed è chimicamente legata in una matrice. I rilasci sono trascurabili e insufficienti per causare una variazione del pH nel suolo, nelle acque reflue o nelle acque di superficie.
- La calce è usata nello specifico per rilasciare aria respirabile senza CO2, dopo la reazione con CO2. Tale applicazione si riferisce solo al compartimento dell'aria, in cui vengono sfruttate le proprietà della calce.
- L'uso previsto è la neutralizzazione/variazione del pH e non vi sono altri impatti oltre a quelli desiderati.

4. GUIDA PER L'UTILIZZATORE A VALLE (DU) PER VALUTARE SE OPERA ENTRO I LIMIITI STABILITI DALLO SCENARIO DI ESPOSIZIONE

L'utilizzatore a valle (DU) opera entro i limiti stabiliti dall'ES se vengono rispettate le misure proposte di gestione del rischio descritte sopra oppure se può dimostrare che le sue condizioni operative e le misure attuate per la gestione del rischio sono adeguate. A tale fine occorre dimostrare che limita l'inalazione e l'esposizione dermica a un livello inferiore al rispettivo DNEL (dato che i processi e le attività in questione sono trattati dalle PROC elencate sopra) così come specificato sotto. Se non sono disponibili dati misurati, il DU può servirsi di uno strumento di scala appropriato quale MEASE (www.ebrc.de/mease.html) per stimare l'esposizione associata. La polverosità della sostanza utilizzata può essere determinata in base al glossario MEASE. Ad esempio, sostanze con una polverosità inferiore a 2,5% secondo il Rotating Drum Method (RDM) sono definite "poco polverose", quelle con una polverosità inferiore al 10% (RDM) sono definite "mediamente polverose" e quelle con una polverosità ≥ 10% sono definite "altamente polverose".

DNEL inalazione: 1 mg/m³ (come polvere respirabile).
Nota importante: Il DU deve essere consapevole del fatto che, a parte il DNEL a lungo termine indicato sopra, esiste un DNEL per effetti acuti a un livello di 4 mg/m³. Dimostrando un uso sicuro, rispetto alle stime di esposizione con il DNEL a lungo termine, viene coperto anche il DNEL acuto (secondo la guida R.14, è possibile derivare i livelli acuti di esposizione moltiplicando le stime di esposizione a lungo termine per un fattore di 2). Quando si utilizza MEASE per derivare le stime sull'esposizione, viene fatto notare che la durata dell'esposizione dovrebbe essere ridotta solo a metà turno, come misura di gestione del rischio (con una conseguente riduzione dell'esposizione del 40%).

ES 9.9: - USI PROFESSIONALI DI SOLIDI ALTAMENTE POLVEROSI/POLVERI DI SOSTANZE A BASE DI CALCE

1. TITOLO DELLO SCENARIO D'ESPOSIZIONE

Breve titolo libero

Usi professionali di solidi altamente polverosi/polveri di sostanze a base di calce

Titolo sistematico basato su un descrittore d'uso

SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24
PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40
AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13
(PROC ed ERC appropriati sono riportati nella Sezione 2 sotto)

Processi, compiti e/o attività comprese

Processi, compiti e/o attività comprese sono descritte nella Sezione 2 sotto.

Metodo di valutazione

La valutazione dell'esposizione per inalazione si basa sullo strumento di stima dell'esposizione MEASE. La valutazione ambientale è basata su FOCUS-Exposit.

2. CONDIZIONI OPERATIVE E MISURE DI GESTIONE DEL RISCHIO

PROC/ERC	Definizione REACH	Attività interessate
PROC2	Uso in un processo chiuso e continuo, con occasionale esposizione controllata	Ulteriori informazioni vengono fornite nella guida pubblicata dall'ECHA sui requisiti informativi e la valutazione della sicurezza delle sostanze chimiche, capitolo R.12: Sistema dei descrittori degli usi (ECHA-2010-G-05-EN).
PROC3	Uso in un processo a lotti chiuso (sintesi o formulazione)	
PROC4	Uso in processi a lotti e di altro genere (sintesi), dove si verificano occasioni di esposizione	
PROC5	Miscelazione o mescola in processi in lotti per la formulazione di preparati e articoli (contatto in fasi diverse e/o contatto importante)	
PROC8a	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento/svuotamento) da/a recipienti/grandi contenitori, in strutture non dedicate	
PROC8b	Trasferimento di una sostanza o di un preparato (riempimento/svuotamento) da/a recipienti/grandi contenitori, in strutture dedicate	
PROC9	Trasferimento di una sostanza o di un preparato in piccoli contenitori (linea di riempimento dedicata, compresa la pesatura)	
PROC10	Applicazione con rulli o pennelli	
PROC11	Applicazione spray non industriale	
PROC12	Uso di agenti di soffiatura nella produzione di schiume	
PROC13	Trattamento di articoli per immersione e colata	
PROC15	Uso come reagenti per laboratorio	
PROC16	Uso di materiali come fonti di combustibili; probabile un'esposizione di piccola entità al prodotto incombusto	
PROC17	Lubrificazione in condizioni ad alta energia e nell'ambito di un processo parzialmente aperto	
PROC18	Ingrassaggio in condizioni ad alta energia	
PROC19	Miscelazione manuale con contatto diretto, con il solo utilizzo di un'attrezzatura di protezione individuale	
PROC25	Altre operazioni a caldo con metalli	
PROC26	Manipolazione di sostanze inorganiche solide a temperatura ambiente	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Ampio uso dispersivo in ambiente interno ed esterno di sostanze reattive o di coadiuvanti in sistemi aperti	

2.1 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Caratteristiche del prodotto

Secondo l'approccio MEASE, il potenziale di emissione intrinseco di una sostanza è una delle determinanti principali dell'esposizione. Ciò è rispecchiato dall'assegnazione di una cosiddetta classe di fugacità nello strumento MEASE. Per operazioni condotte con sostanze solide a temperatura ambiente, la fugacità si basa sulla polverosità di tale sostanza, mentre nei processi metallurgici a caldo la fugacità è basata sulla temperatura, prendendo in considerazione la temperatura di processo e il punto di fusione della sostanza. Come terzo gruppo, le attività altamente abrasive sono basate sul livello di abrasione piuttosto che sul potenziale di emissione intrinseco della sostanza.

PROC	Uso nel preparato	Contenuto nel preparato	Forma fisica	Potenziale di emissione
Tutte le PROC applicabili	non regolamentato		solida/polvere	elevato

Quantità usate

Non si ritiene che il tonnellaggio effettivo gestito per turno di lavoro influenzi l'esposizione in quanto tale per questo scenario. La principale determinante del potenziale di emissione intrinseco del processo è invece la combinazione della scala dell'operazione (industriale rispetto a professionale) e il livello di contenimento/automazione (come riflesso nella PROC).

Frequenza e durata dell'uso/esposizione

PROC	Durata dell'esposizione
PROC4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 26	≤ 240 minuti
PROC11	≤ 60 minuti
Tutte le altre PROC applicabili	480 minuti (non regolamentato)

Fattori umani non influenzati dalla gestione dei rischi

Si presume che il volume respirato del turno di lavoro durante tutte le fasi del processo riflesse nelle PROC sia di 10 m ³/turno (8 ore).

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione dei lavoratori

Condizioni operative quali la temperatura di processo e la pressione di processo non sono considerate pertinenti per la valutazione dell'esposizione professionale dei processi eseguiti. Nelle fasi di processo con temperature notevolmente alte (ovvero, PROC 22, 23, 25), la valutazione dell'esposizione in MEASE si basa tuttavia sul rapporto tra temperatura di processo e punto di fusione. Dato che si prevede che le temperature associate varino all'interno dell'industria, come ipotesi di caso peggiore per la stima dell'esposizione è stato preso il rapporto più alto. Pertanto, in questo scenario di esposizione per PROC22, 23 e PROC25 vengono automaticamente trattate tutte le temperature di processo.

Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio

In genere, nei processi non sono richieste misure di gestione del rischio a livello di processo (ad es. contenimento o segregazione della fonte di emissione).

Condizioni tecniche e misure per controllare la dispersione dalla fonte verso il lavoratore

PROC	Livello di separazione	Controlli localizzati (LC)	Efficienza di LC (secondo MEASE)	Ulteriori informazioni
PROC4, 5, 8a, 8b, 9, 11, 16,26	Qualsiasi separazione potenzialmente richiesta dei lavoratori dalla fonte di emissione è indicata sopra in "Frequenza e durata dell'esposizione". È possibile ottenere una riduzione della durata dell'esposizione predisponendo, ad esempio, sale di controllo ventilate (pressione positiva) o allontanando il lavoratore dai luoghi interessati dall'esposizione.	ventilazione di aspirazione locale generica	72%	-
PROC17,18		ventilazione di aspirazione locale integrata	87%	-
PROC19		non applicabile	nd	solo in ambienti ben ventilati o all'esterno (efficienza 50%)
Tutte le altre PROC applicabili		non richiesta	nd	-

Misure organizzative per prevenire/limitare i rilasci, la dispersione e l'esposizione

Evitare l'inalazione o l'ingestione. Per assicurare una gestione sicura della sostanza, sono richieste misure di igiene professionale generali. Queste misure riguardano buone pratiche personali e di pulizia (ovvero, pulizia regolare con dispositivi idonei), divieto di mangiare e fumare sul luogo di lavoro, l'adozione di indumenti e calzature da lavoro standard, tranne indicazioni contrarie sotto riportate. Fare la doccia e cambiarsi gli indumenti al termine del turno di lavoro. Non indossare indumenti contaminati a casa. Non soffiare via la polvere con aria compressa.

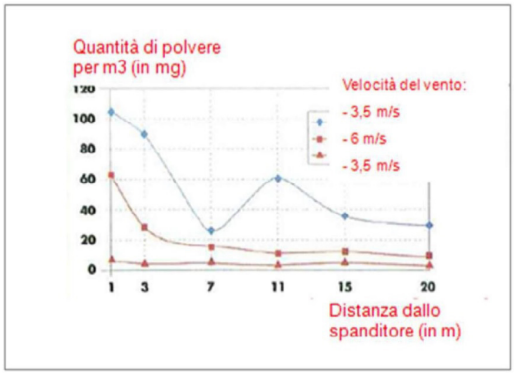
Condizioni e misure relative alla protezione individuale, all'igiene e alla valutazione dello stato di salute

PROC	Specifica del dispositivo per la protezione delle vie respiratorie (RPE)	Efficienza dell'RPE (fattore di protezione assegnato, APF)	Specifica dei guanti	Ulteriore dispositivo di protezione individuale (PPE)
PROC9, 26	maschera FFP1	APF=4	Dato che la Ca(OH)2 è classificata come irritante per la pelle, è obbligatorio utilizzare guanti di protezione per tutte le fasi del processo.	Occorre indossare protezioni per gli occhi (ad es. occhiali o maschere), a meno che, data la natura e il tipo di applicazione (ovvero, processo chiuso) non si possa escludere un potenziale contatto con gli occhi. Inoltre, è necessario indossare una protezione per il volto, indumenti protettivi e calzature di sicurezza appropriati.
PROC11, 17, 18, 19	maschera FFP3	APF=20		
PROC25	maschera FFP2	APF=10		
Tutte le altre PROC applicabili	maschera FFP2	APF=10		

Qualsiasi RPE così come definito sopra dovrà essere indossato unicamente se, parallelamente, vengono applicati i principi seguenti: la durata del lavoro (confrontare con la "durata dell'esposizione" sopra) dovrebbe tenere in considerazione l'ulteriore stress fisiologico per il lavoratore dovuto alla resistenza respiratoria e alla massa stessa dell'RPE, a causa del maggiore stress termico indotto dalla protezione della testa. Inoltre, occorre considerare che il fatto di indossare un RPE riduce le capacità del lavoratore di comunicare e di utilizzare strumenti.
Per le ragioni suddette, il lavoratore dovrebbe pertanto essere (i) in buona salute (specie in considerazione di problemi medici che potrebbero influire sull'uso dell'RPE), (ii) avere caratteristiche facciali idonee a ridurre infiltrazioni tra il volto e la maschera (in considerazione di graffi e peluria facciale). I dispositivi consigliati sopra, che fanno affidamento sull'ermeticità facciale, non forniranno la protezione richiesta se non aderiscono correttamente e in modo sicuro ai contorni del volto.
I datori di lavoro e i lavoratori autonomi hanno responsabilità legali per la manutenzione e la fornitura di dispositivi per la protezione delle vie respiratorie e la gestione del loro uso corretto sul posto di lavoro. Pertanto, devono definire e documentare una politica idonea per un programma per i dispositivi per la protezione delle vie respiratorie, inclusa la formazione dei lavoratori.
Nel glossario di MEASE è possibile trovare una presentazione degli APF di diversi RPE (secondo BS EN 529:2005).

2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE - Pertinente solo per la protezione del suolo agricolo

Caratteristiche del prodotto
Scorrimento: 1% (stima nel caso peggiore, basata sui dati derivati dalla misurazione della polvere nell'aria in funzione della distanza dall'applicazione)



(Figura presa da: Laudet, A. et al., 1999)

Quantità usate
Ca(OH)2 : 2.244 kg/ha

Frequenza e durata dell'uso
1 giorno/anno (un'applicazione all'anno) Sono consentite applicazioni multiple nel corso dell'anno, a condizione che non venga superata la soglia annuale complessiva di 2.244 kg/ha (Ca(OH)2).

Fattori ambientali non influenzati dalla gestione dei rischi
Volume dell'acqua di superficie: 300 l/m²
Area della superficie del campo: 1 ha

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione ambientale
Uso esterno dei prodotti.
Profondità di miscelazione nel suolo: 20 cm

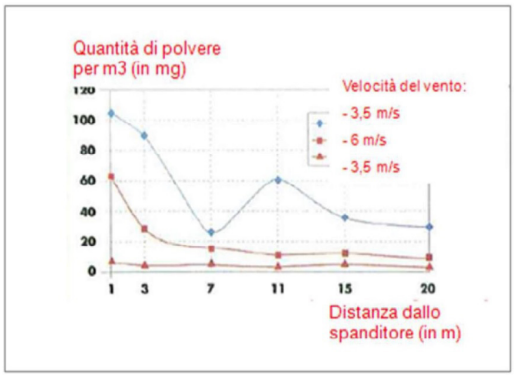
Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio
Non esistono rilasci diretti in acque di superficie adiacenti.

Condizioni e misure tecniche per ridurre o limitare scarichi, emissioni nell'aria e rilasci nel terreno
Lo scorrimento deve essere ridotto al minimo.

Misure organizzative per evitare/limitare il rilascio dal sito
In linea con i requisiti di una buona pratica agricola, il suolo agricolo deve essere analizzato prima dell'applicazione di calce e il tasso di applicazione deve essere regolato in base ai risultati dell'analisi.

2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE - Pertinente solo per il trattamento del suolo in ingegneria civile

Caratteristiche del prodotto
Scorrimento: 1% (stima nel caso peggiore, basata sui dati derivati dalla misurazione della polvere nell'aria in funzione della distanza dall'applicazione)



(Figura presa da: Laudet, A. et al., 1999)

Quantità usate
Ca(OH)2 : 238.208 kg/ha

Frequenza e durata dell'uso
1 giorno/anno (un'applicazione all'anno) Sono consentite applicazioni multiple nel corso dell'anno, a condizione che non venga superata la soglia annuale complessiva di 238.208 kg/ha (Ca(OH)2).

Fattori ambientali non influenzati dalla gestione dei rischi
Area della superficie del campo: 1 ha

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione ambientale
Uso esterno dei prodotti.
Profondità di miscelazione nel suolo: 20 cm

Condizioni tecniche e misure a livello di processo (fonte) per evitare il rilascio
La calce viene applicata sul suolo solo nella zona della tecnosfera prima della costruzione della strada. Non esistono rilasci diretti in acque di superficie adiacenti.

Condizioni e misure tecniche per ridurre o limitare scarichi, emissioni nell'aria e rilasci nel terreno
Lo scorrimento deve essere ridotto al minimo.

3. STIMA DELL'ESPOSIZIONE E RIFERIMENTO ALLA SUA FONTE

Esposizione professionale

Per la valutazione dell'esposizione per inalazione è stato usato lo strumento di stima dell'esposizione MEASE. Il rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR) è il quoziente della stima di esposizione raffinata e il rispettivo DNEL (livello privo di effetti derivati) e deve essere inferiore a 1 per dimostrare un uso sicuro. Per l'esposizione per inalazione, l'RCR è basato sul DNEL per Ca(OH)2 di 1 mg/m³ (come polvere respirabile) e la rispettiva stima dell'esposizione per inalazione derivata utilizzando MEASE (come polvere inalabile). Pertanto, l'RCR include un ulteriore margine di sicurezza dato che la frazione respirabile è una sottofrazione della frazione inalabile secondo EN 481.

PROC	Metodo utilizzato per la valutazione dell'esposizione per inalazione	Stima dell'esposizione per inalazione (RCR)	Metodo utilizzato per la valutazione dell'esposizione dermica	Stima dell'esposizione dermica (RCR)
PROC2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m³ (<0,5 - 0,825)	Dato che la Ca(OH)2 è classificata come irritante per la pelle, occorre ridurre al minimo tecnicamente possibile l'esposizione dermica. Non è stato derivato un DNEL per gli effetti dermici. Pertanto, in questo scenario di esposizione non viene valutata l'esposizione dermica.	

Esposizione ambientale per la protezione del suolo agricolo

Il calcolo PEC per il suolo e l'acqua di superficie si basa sul gruppo del suolo FOCUS (FOCUS, 1996) e sulla bozza di guida sul calcolo dei valori di concentrazione ambientale previsti (PEC) dei prodotti di protezione delle piante per il suolo, l'acqua di falda, l'acqua di superficie e il sedimento (Kloskowksi et al., 1999). Lo strumento di modellamento FOCUS/EXPOSIT è preferibile a EUSES, in quanto è più appropriato per applicazioni di tipo agricolo come nel caso in cui sia necessario includere nel modellamento un parametro come lo scorrimento. FOCUS è un modello tipicamente sviluppato per applicazioni biocide ed è stato ulteriormente elaborato sulla base del modello tedesco EXPOSIT 1.0, in cui parametri quali gli scorrimenti possono essere migliorati in base ai dati raccolti: una volta applicata al suolo, la Ca(OH)2 può successivamente migrare verso le acque di superficie, a causa dello scorrimento.

	Sostanza	PEC	PNEC	RCR
Emissioni ambientali	Vedere le quantità usate			
Concentrazione dell'esposizione nell'impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP)	Non pertinente per la protezione del suolo agricolo			
Concentrazione dell'esposizione in un comparto pelagico acquatico	Ca(OH)2	7,48 (µg/l)	490 (µg/l)	0,015
Concentrazione dell'esposizione nei sedimenti	Come descritto sopra, non si prevede un'esposizione dell'acqua di superficie o del sedimento alla calce. Inoltre, nelle acque naturali gli ioni di idrossido reagiscono con HCO3 per formare acqua e CO32-. CO32- forma CaCO3 reagendo con Ca2+. Il carbonato di calcio precipita e si deposita sul sedimento. Il carbonato di calcio è poco solubile ed è un costituente dei suoli naturali.			
Concentrazioni dell'esposizione nel suolo e nelle acque sotterranee	Ca(OH)2	660 mg/l	1080 mg/l	0,61
Concentrazione dell'esposizione nel compartimento atmosferico	Questo punto non è pertinente. La Ca(OH)2 non è volatile. La tensione di vapore è inferiore a 10^{-5} Pa.			
Concentrazione dell'esposizione pertinente per la catena alimentare (avvelenamento secondario)	Questo punto non è pertinente perché le Ca(OH)2 possono essere considerate onnipresenti ed essenziali nell'ambiente. Gli usi trattati non influenzano in modo significativo la distribuzione dei costituenti (Ca2+ e OH-) nell'ambiente.			

Esposizione ambientale per il trattamento del suolo nell'ingegneria civile

Il trattamento del suolo in uno scenario di ingegneria civile si basa su uno scenario di bordi stradali. In occasione dello speciale incontro tecnico su bordi stradali (Ispra, 5 settembre 2003), gli Stati membri dell'UE e l'industria si sono accordati sulla definizione di "tecnosfera stradale". La tecnosfera stradale può essere definita come "l'ambiente progettato che sostiene le funzioni geotecniche della strada in relazione alla sua struttura, al suo funzionamento e alla sua manutenzione, incluse le installazioni per garantire la sicurezza stradale e gestire il deflusso superficiale delle acque piovane". Questa tecnosfera, che comprende la banchina rigida e flessibile della carreggiata, è dettata verticalmente dalla falda freatica. L'ente stradale è responsabile di questa tecnosfera stradale, inclusa la sicurezza e la manutenzione stradale, la prevenzione dell'inquinamento e la gestione dell'acqua". La tecnosfera stradale è stata pertanto esclusa come end point di valutazione del rischio, ai fini delle norme esistenti/nuove sulle sostanze. La zona target è quella oltre la tecnosfera, a cui si applica la valutazione del rischio ambientale.
Il calcolo PEC per il suolo si basa sul gruppo del suolo FOCUS (FOCUS, 1996) e sulla bozza di guida sul calcolo dei valori di concentrazione ambientale previsti (PEC) dei prodotti di protezione delle piante per il suolo, l'acqua di falda, l'acqua di superficie e il sedimento (Kloskowksi et al., 1999). Lo strumento di modellamento FOCUS/EXPOSIT è preferibile a EUSES, in quanto è più appropriato per applicazioni di tipo agricolo come nel caso in cui sia necessario includere nel modellamento un parametro come lo scorrimento. FOCUS è un modello tipicamente sviluppato per applicazioni biocide ed è stato ulteriormente elaborato sulla base del modello tedesco EXPOSIT 1.0, in cui parametri quali gli scorrimenti possono essere migliorati in base ai dati raccolti.

	Sostanza	PEC	PNEC	RCR
Emissioni ambientali	Vedere le quantità usate			
Concentrazione dell'esposizione nell'impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP)	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazione dell'esposizione in un comparto pelagico acquatico	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazione dell'esposizione nei sedimenti	Non pertinente per lo scenario dei bordi stradali			
Concentrazioni dell'esposizione nel suolo e nelle acque sotterranee	Ca(OH)2	701 mg/l	1080 mg/l	0,65
Concentrazione dell'esposizione nel compartimento atmosferico	Questo punto non è pertinente. La Ca(OH)2 non è volatile. La tensione di vapore è inferiore a 10^{-5} Pa.			
Concentrazione dell'esposizione pertinente per la catena alimentare (avvelenamento secondario)	Questo punto non è pertinente perché le Ca(OH)2 possono essere considerate onnipresenti ed essenziali nell'ambiente. Gli usi trattati non influenzano in modo significativo la distribuzione dei costituenti (Ca2+ e OH-) nell'ambiente.			

Esposizione ambientale per altri usi
Per tutti gli altri usi, non viene effettuata nessuna valutazione quantitativa dell'esposizione ambientale perché:

- Le condizioni operative e le misure di gestione del rischio sono meno rigide di quelle illustrate per la protezione del suolo agricolo o per il trattamento del suolo nell'ingegneria civile.
- La calce è un ingrediente ed è chimicamente legata in una matrice. I rilasci sono trascurabili e insufficienti per causare una variazione del pH nel suolo, nelle acque reflue o nelle acque di superficie.
- La calce è usata nello specifico per rilasciare aria respirabile senza CO2, dopo la reazione con CO2. Tale applicazione si riferisce solo al compartimento dell'aria, in cui vengono sfruttate le proprietà della calce.
- L'uso previsto è la neutralizzazione/variazione del pH e non vi sono altri impatti oltre a quelli desiderati.

4. GUIDA PER L'UTILIZZATORE A VALLE (DU) PER VALUTARE SE OPERA ENTRO I LIMIITI STABILITI DALLO SCENARIO DI ESPOSIZIONE

L'utilizzatore a valle (DU) opera entro i limiti stabiliti dall'ES se vengono rispettate le misure proposte di gestione del rischio descritte sopra oppure se può dimostrare che le sue condizioni operative e le misure attuate per la gestione del rischio sono adeguate. A tale fine occorre dimostrare che limita l'inalazione e l'esposizione dermica a un livello inferiore al rispettivo DNEL (dato che i processi e le attività in questione sono trattati dalle PROC elencate sopra) così come specificato sotto. Se non sono disponibili dati misurati, il DU può servirsi di uno strumento di scala appropriato quale MEASE (www.ebrc.de/mease.html) per stimare l'esposizione associata. La polverosità della sostanza utilizzata può essere determinata in base al glossario MEASE. Ad esempio, sostanze con una polverosità inferiore a 2,5% secondo il Rotating Drum Method (RDM) sono definite "poco polverose", quelle con una polverosità inferiore al 10% (RDM) sono definite "mediamente polverose" e quelle con una polverosità ≥ 10% sono definite "altamente polverose".

DNEL inalazione: 1 mg/m³ (come polvere respirabile).
Nota importante: Il DU deve essere consapevole del fatto che, a parte il DNEL a lungo termine indicato sopra, esiste un DNEL per effetti acuti a un livello di 4 mg/m³. Dimostrando un uso sicuro, rispetto alle stime di esposizione con il DNEL a lungo termine, viene coperto anche il DNEL acuto (secondo la guida R.14, è possibile derivare i livelli acuti di esposizione moltiplicando le stime di esposizione a lungo termine per un fattore di 2). Quando si utilizza MEASE per derivare le stime sull'esposizione, viene fatto notare che la durata dell'esposizione dovrebbe essere ridotta solo a metà turno, come misura di gestione del rischio (con una conseguente riduzione dell'esposizione del 40%).

ES 9.12: - USO DA PARTE DEI CONSUMATORI DI MATERIALE EDILE E DA COSTRUZIONE (DIY - DO IT YOURSELF)

1. TITOLO DELLO SCENARIO D'ESPOSIZIONE

Breve titolo libero
Uso da parte dei consumatori di materiale edile e da costruzione

Titolo sistematico basato su un descrittore d'uso
SU21
PC9a, PC9b
ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f

Processi, compiti e/o attività comprese
Manipolazione (miscelazione e riempimento) di formulazioni in polvere
Applicazione di preparati di calce liquidi, pastosi.

Metodo di valutazione
Salute umana:
È stata eseguita una valutazione qualitativa per l'esposizione orale e dermica, così come per gli occhi. L'esposizione per inalazione di polvere è stata valutata con il modello olandese (van Hemmen, 1992).
Ambiente:
Viene fornita una valutazione della giustificazione qualitativa.

2. CONDIZIONI OPERATIVE E MISURE DI GESTIONE DEL RISCHIO

RMM#	Non sono in atto misure integrate di gestione dei rischi indotti dal prodotto.
PC/ERC#	Descrizione dell'attività relativa alle categorie degli articoli (AC) e alle categorie di rilascio ambientale (ERC)
PC 9a, 9b	Miscelazione e caricamento di polvere contenente sostanze a base di calce. Applicazione di intonaco a base di calce, stucco o malta fluida a muri o soffitti. Esposizione post-applicazione.
ERC 8c, 8d, 8e, 8f	Ampio uso dispersivo interno che ha come risultato l'inclusione in una matrice o l'applicazione a una matrice Ampio uso dispersivo all'esterno di coadiuvanti tecnologici in sistemi aperti Ampio uso dispersivo all'esterno di sostanze reattive in sistemi aperti Ampio uso dispersivo esterno che ha come risultato l'inclusione in una matrice o l'applicazione a una matrice

2.1 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE DEI CONSUMATORI

Caratteristiche del prodotto

Descrizione del preparato	Concentrazione della sostanza nel preparato	Stato fisico del preparato	Polverosità (se pertinente)	Tipo di confezione
Sostanza a base di calce	100%	Solida/polvere	Alta, media e bassa, a seconda del tipo di sostanza a base di calce (valore indicativo da DIY[1] scheda informativa, vedere la sezione 9.0.3)	Sfusa in sacchi fino a 35 kg.
Intonaco, Malta	20-40%	Solida/polvere		
Intonaco, Malta	20-40%	Pastosa	-	-
Stucco, filler	30-55%	Pastosa, altamente viscosa, densamente liquida	-	In tubi o secchi
Pittura lavabile a base di calce premiscelata	~30%	Solida/polvere	Alta - bassa (valore indicativo tratto DIY[1] scheda informativa, vedere la sezione 9.0.3)	Sfusa in sacchi fino a 35 kg.
Pittura lavabile a base di calce/ preparato di latte di calce	~30%	Preparato di latte di calce	-	-

Quantità usate

Descrizione del preparato	Quantità usata per evento
Filler, stucco	250 g - 1 kg in polvere (rapporto polvere-acqua 2:1) Difficile da determinare perché la quantità dipende fortemente dalla profondità e dalle dimensioni dei buchi da riempire.
Intonaco/pittura lavabile a base di calce	~ 25 kg a seconda delle dimensioni della stanza, della parete da trattare.
Livellatore per pavimento/muri	~ 25 kg a seconda delle dimensioni della stanza, della parete da livellare.

Frequenza e durata dell'uso/esposizione

Descrizione dell'attività	Durata dell'esposizione per evento	Frequenza degli eventi
Miscelazione e caricamento di polvere contenente calce.	1,33 min (DIY[1]-scheda informativa, RIVM, Capitolo 2.4.2 Miscelazione e caricamento delle polveri)	2/anno (DIY[1] scheda informativa)
Applicazione di intonaco a base di calce, stucco o malta fluida a muri o soffitti	Diversi minuti - ore	2/anno (DIY[1] scheda informativa)

Fattori umani non influenzati dalla gestione dei rischi

Descrizione dell'attività	Popolazione esposta	Volume respirato	Parte del corpo esposta	Area della pelle corrispondente [cm²]
Manipolazione della polvere	Adulta	1,25 m³/h	Metà di entrambe le mani	430 (DIY[1] scheda informativa)
Applicazione di preparati di calce liquidi, pastosi.	Adulta	NR	Mani e avambracci	1900 (DIY[1] scheda informativa)

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione dei consumatori

Descrizione dell'attività	Interno/esterno	Volume della stanza	Velocità di ricambio dell'aria
Manipolazione della polvere	Interno	1 m³ (spazio personale, piccola area attorno all'utente)	0,6 h^{-1} (stanza non specificata)
Applicazione di preparati di calce liquidi, pastosi.	Interno	NR	NR

Condizioni e misure relative alle informazioni e ai consigli comportamentali ai consumatori

Per evitare danni alla salute, gli utenti DIY devono rispettare le stesse rigide misure protettive che si applicano ai luoghi di lavoro professionali:
- Cambiare immediatamente gli indumenti, le calzature e i guanti umidi.
- Proteggere le aree scoperte della pelle (braccia, gambe, faccia): esistono numerosi prodotti efficaci di protezione della pelle che devono essere utilizzati in conformità con un piano di protezione della pelle (protezione della pelle, pulizia e cura). Pulire accuratamente la pelle dopo il lavoro e applicare un prodotto per la cura della pelle.

Condizioni e misure legate alla protezione e all'igiene personale

Per evitare danni alla salute, gli utenti DIY devono rispettare le stesse rigide misure protettive che si applicano ai luoghi di lavoro professionali:
- Quando si preparano o si miscelano materiali edili, durante la demolizione o la rinzaffatura e, soprattutto, durante lavori sopra testa, indossare occhiali di protezione e maschere facciali quando si eseguono lavori polverosi.
- Scegliere attentamente i guanti da lavoro. I guanti in pelle si bagnano e possono facilitare le ustioni. Quando si lavora in un ambiente umido, è preferibile indossare guanti di cotone con rivestimento in plastica (nitrile). Indossare guanti lunghi di protezione durante lavori sopra testa perché possono ridurre notevolmente la quantità di umidità che permea gli abiti da lavoro.

2.2 CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE

Caratteristiche del prodotto
Non pertinente per la valutazione dell'esposizione

Quantità usate*
Non pertinente per la valutazione dell'esposizione

Frequenza e durata dell'uso
Non pertinente per la valutazione dell'esposizione

Fattori ambientali non influenzati dalla gestione dei rischi
Portata predefinita del fiume e diluizione

Altre condizioni operative date che influenzano l'esposizione ambientale
Interno
Si evita lo scarico diretto nelle acque reflue.

Condizioni e misure relative all'impianto municipale di trattamento delle acque reflue
Dimensioni predefinite del sistema fognario/impianto municipale di trattamento e tecnica di trattamento dei fanghi

Condizioni e misure relative al trattamento esterno delle acque reflue per lo smaltimento
Non pertinente per la valutazione dell'esposizione

Condizioni e misure relative al recupero esterno delle acque reflue
Non pertinente per la valutazione dell'esposizione

3. STIMA DELL'ESPOSIZIONE E RIFERIMENTO ALLA SUA FONTE

Il rapporto di caratterizzazione del rischio (RCR) è il quoziente della stima di esposizione raffinata e del rispettivo DNEL (livello privo di effetti derivati) e viene dato tra parentesi sotto. Per l'esposizione per inalazione, l'RCR è basato sul DNEL acuto per sostanze a base di calce di 4 mg/m³ (come polvere respirabile) e la rispettiva stima dell'esposizione per inalazione (come polvere inalabile). Pertanto, l'RCR include un ulteriore margine di sicurezza dato che la frazione respirabile è una sottofrazione della frazione inalabile secondo EN 481.
Dato che la calce è classificata come irritante per la pelle e gli occhi, è stata eseguita una valutazione qualitativa per l'esposizione dermica e agli occhi.

Esposizione umana

Manipolazione della polvere		
Via di esposizione	**Stima di esposizione**	**Metodo usato, commenti**
Orale	-	Valutazione qualitativa L'esposizione orale non si verifica nell'uso previsto del prodotto
Dermica	Attività piccola: 0,1 µg/cm² (-) Attività grande: 1 µg/cm² (-)	Valutazione qualitativa Se vengono prese in considerazione le misure di riduzione del rischio, non è prevista alcuna esposizione umana. Tuttavia, non si può escludere il contatto dermico con la polvere derivante dal caricamento di sostanze a base di calce o il contatto diretto con la calce, se durante l'applicazione non si indossano guanti di protezione. Ciò può occasionalmente risultare in una lieve irritazione che può essere facilmente evitata con un immediato risciacquo con acqua. Valutazione quantitativa È stato usato il modello a tasso costante di ConsExpo. Il tasso di contatto con la polvere formata durante il versamento del preparato in polvere è stato preso da DIY[1]-scheda informativa (rapporto RIVM 320104007).
Occhi	Polvere	Valutazione qualitativa Se vengono prese in considerazione le misure di riduzione del rischio, non è prevista alcuna esposizione umana. Se non si indossano occhiali di protezione, non si può escludere la polvere derivante dal caricamento delle sostanze a base di calce. Dopo un'esposizione accidentale, è consigliabile risciacquare immediatamente con acqua e rivolgersi a un medico.
Inalazione	Attività piccola: 12 µg/m³ (0,003) Attività grande: 120 µg/m³ (0,03)	Valutazione quantitativa La formazione di polvere durante il versamento del preparato in polvere viene affrontata utilizzando il modello olandese (van Hemmen, 1992, come descritto nella sezione 9.0.3.1 precedente).
Applicazione di preparati di calce liquidi, pastosi.		
Via di esposizione	**Stima di esposizione**	**Metodo usato, commenti**
Orale	-	Valutazione qualitativa L'esposizione orale non si verifica nell'uso previsto del prodotto
Dermica	Spruzzi	Valutazione qualitativa Se vengono prese in considerazione le misure di riduzione del rischio, non è prevista alcuna esposizione umana. Tuttavia, non è possibile escludere spruzzi sulla pelle se durante l'applicazione non si indossano guanti protettivi. Gli spruzzi possono occasionalmente risultare in una lieve irritazione che può essere facilmente evitata con un immediato risciacquo delle mani con acqua.
Occhi	Spruzzi	Valutazione qualitativa Se si indossano occhiali appropriati, non è prevista nessuna esposizione agli occhi. Tuttavia, non si possono escludere spruzzi negli occhi se durante l'applicazione di preparati liquidi o pastosi a base di calce non si indossano occhiali di protezione, specie durante lavori sopra testa. Dopo un'esposizione accidentale, è consigliabile risciacquare immediatamente con acqua e rivolgersi a un medico.
Inalazione	-	Valutazione qualitativa Non previsti, dato che la tensione di vapore della calce nell'acqua è bassa e non vengono generate nebulizzazioni o aerosol.

Esposizione post-applicazione

Non si presume alcuna esposizione pertinente, dato che il biossido di carbonio presente nell'atmosfera trasformerà presto il preparato acquoso a base di calce in carbonato di calcio.

Esposizione ambientale

In riferimento alle OC/RMM relative all'ambiente per scaricare le soluzioni a base di calce direttamente nelle acque reflue urbane, il pH dell'affluente dell'impianto di trattamento di tali acque è pressoché neutro e quindi non vi è esposizione all'attività biologica. L'affluente di un impianto municipale di trattamento delle acque reflue spesso è neutralizzato comunque e la calce può addirittura essere utilizzata in modo proficuo per il controllo del pH dei flussi di acque reflue acide trattate in WWTP biologici. Dato che il pH dell'affluente dell'impianto di trattamento municipale è pressoché neutro, l'impatto del pH è trascurabile sui compartimenti ambientali riceventi, come le acque di superficie, il sedimento e il compartimento terrestre.