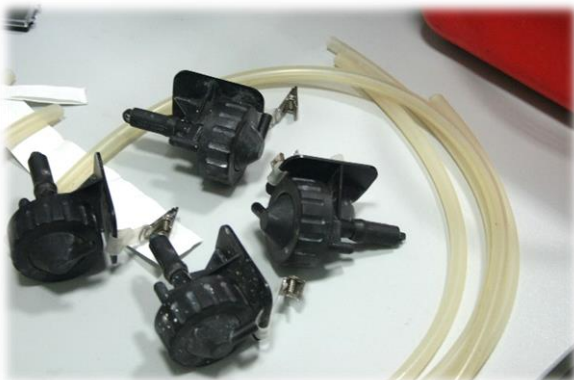


Monitoraggio delle polveri

Questa scheda del manuale è stata creata allo scopo di aiutare i datori di lavoro ad attenersi ai requisiti in materia di salute e sicurezza dell'ambiente lavorativo, controllando l'esposizione alla silice cristallina respirabile. Nello specifico, questa scheda fornisce indicazioni di buona prassi relative al monitoraggio dell'esposizione personale alle polveri. Descrive i punti chiave da tenere in considerazione quando si stabilisce un programma di monitoraggio delle polveri. In funzione delle circostanze specifiche di ciascun caso, non sarà indispensabile applicare tutte le misure di controllo identificate nella presente scheda. Questo documento dovrebbe inoltre essere reso disponibile alle persone esposte a silice cristallina respirabile sul posto di lavoro, perché possano utilizzare al meglio le misure di controllo implementate. Questa scheda è parte integrante della Guida alle Buone Pratiche sulla prevenzione dalla polvere di silice, che ha lo scopo specifico di controllare l'esposizione del personale alla polvere di silice cristallina respirabile presente sul posto di lavoro.



Questa scheda riporta informazioni sulle modalità di implementazione del monitoraggio delle polveri, al fine di valutare i livelli di esposizione professionale alla polvere di silice cristallina respirabile.

Accesso

L'accesso alla zona di lavoro è consentito esclusivamente al personale autorizzato.

Progettazione ed attrezzature

Le misurazioni di polverosità comprendono campionamenti di tipo sia personale, per singolo lavoratore, sia statico con un selettore fissato su un supporto stabile¹.

È compito degli esperti designati dai datori di lavoro optare per le soluzioni più adeguate, nel rispetto delle disposizioni nazionali ed europee.

Devono essere seguite le seguenti disposizioni generali prese dalle normative europee EN 689 e EN 1232 e dalle altre norme di riferimento citate dall'allegato XLI del D.Lgs.81/08 nonché dalla norma UNI-ISO 24095:2020.

- Definire una strategia di monitoraggio (Vedi Appendice D UNI-EN 689:2019), individuando il personale adeguato per effettuare il campionamento e le analisi, definendo i probabili SEG² e quindi le funzioni di lavoro da monitorare (molto importante risulta essere la valutazione delle diverse variabili produttive che potrebbero costituire fattore per la composizione dei SEG: organizzazione aziendale del lavoro in funzione della definizione della mansione, tipologia di produzione, automatizzazione o meno del processo etc.-).
- Pianificare le date della campagna di misurazione.
- Scegliere opportune strumentazioni di campionamento usando apparecchiature e selettori conformi alla Normativa Europea EN 481 e a quanto indicato nella norma UNI ISO 24095:2020 e nella norma ISO-16258:2017
- Usare una tecnica analitica consolidata per misurare la silice cristallina respirabile: diffrazione di raggi X (ISO 16258-1:2017) o spettroscopia a infrarossi (FT-IR) (ISO19087:2018). La scelta della tecnica analitica condizionerà la scelta dei supporti filtranti, incluso PUF, da utilizzare per il campionamento secondo quanto riportato nella norma UNI ISO 24095:2020
- Il personale tecnico che esegue il campionamento e le analisi deve essere adeguatamente addestrato e dotato di documentata esperienza.
- Nel caso della silice cristallina, è la frazione respirabile della polvere a destare preoccupazioni per i suoi effetti sulla salute, pertanto il campionamento deve raccogliere tale frazione granulometrica.

- 1) Pur se la norma UNI 689 prevede la possibilità di misurazioni in punti fissi (che possono essere usate quando è possibile dimostrare che i risultati ottenuti sono sovrapponibili a quelli ottenuti con i campioni personali o quando esistono dei motivi tecnici che impediscono il prelievo di questi ultimi), va comunque detto che i campioni prelevati, quando possibile, all'altezza delle vie respiratorie con dispositivi di campionamento applicati al corpo degli addetti permettono di ottenere risultati maggiormente rappresentativi dell'esposizione (UNI 689 e Linee guida nell'esposizione professionale a silice libera cristallina, prodotta dal Network Italiano Silice)
- 2) Si definisce SEG un gruppo di lavoratori aventi lo stesso profilo di esposizione generale per l'(gli) agente(i) chimico(i) studiato(i) a causa della similarità e della frequenza delle operazioni unitarie eseguite, dei materiali e dei processi con cui lavorano e della similarità del modo in cui eseguono le operazioni unitarie (UNI EN 689).

- Nel caso del campionamento individuale, il lavoratore deve indossare le apparecchiature di campionamento e il dispositivo di campionamento deve essere posizionata nella sua zona di respirazione (a meno di 30 cm dall'area della bocca e del naso).
- La durata del campionamento deve essere il più vicino possibile ad un turno di lavoro completo per assicurare che i campioni siano rappresentativi del livello espositivo. In ogni caso la durata del campionamento dovrà essere giustificata seguendo i dettami fissati nell'Allegato D della Norma UNI-EN 689:2019 "Profilo di Esposizione e Durata del Campionamento".
- Raccogliere un numero sufficiente di campioni per campagna per ciascuna funzione di lavoro in modo da avere un follow-up di ciascun lavoratore, nonché definire opportuni SEG tali da poter applicare quanto previsto dalla Norma UNI-EN 689:2019 negli Allegati E-F-H-I. Tenere in conto la variazione di attività lavorative in giorni differenti.
- Informare i lavoratori che sarà effettuato un monitoraggio delle polveri e spiegarne i motivi. Questo contribuirà a garantire una piena cooperazione. Informare l'RLS dei risultati del monitoraggio delle polveri. *(Sia l'informazione condivisa Pre-monitoraggio, che la comunicazione degli esiti analitici ottenuti rappresentano fattori determinanti per ottenere una più possibile reale fotografia della situazione espositiva ai diversi agenti chimici, ma anche e soprattutto per coinvolgere in termini di condivisione delle responsabilità tutte le componenti coinvolte nella conduzione corretta ed oggettiva del Piano di Monitoraggio).*
- Registrare le informazioni durante il campionamento, fra cui: data, mansione, nome del lavoratore, durata del turno, flusso medio e durata del prelievo attività e pratiche lavorative, condizioni meteorologiche e microclimatiche, dispositivi di protezione individuale indossati, commenti sulle misure di controllo della polvere, processo di produzione, quantitativi di materiale o pezzi lavorati, ecc. (Vedi contenuti minimi dell'allegato "dati campionamento").
- Verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature di campionamento (compresa la portata) a intervalli regolari durante il turno e tenere una registrazione di questi controlli.
- Tenere la documentazione completa sulle campagne di monitoraggio delle polveri e adottare un sistema di qualità.



Manutenzione

- Assicurarsi che gli apparecchi per il campionamento della polvere siano tenuti secondo le raccomandazioni del fornitore/installatore, in condizioni di funzionamento efficienti e ottimali.
- Tenere le apparecchiature di campionamento pulite, al fine di prevenire la contaminazione di campioni futuri.
- Potrebbe essere necessario smontare i dispositivi di campionamento per pulirli adeguatamente.
- Se si puliscono i dispositivi di campionamento utilizzando metodi di pulitura ad umido, assicurarsi che siano completamente asciutti prima di riutilizzarli.
- Sostituire i materiali consumabili (batterie, ecc.) in conformità con le raccomandazioni del costruttore.

Ispezione e verifica

- Controllare visivamente le apparecchiature di campionamento prima e dopo ciascun utilizzo, alla ricerca di segni di danneggiamento.
- Far eseguire regolarmente i controlli di routine sulle apparecchiature di campionamento, in conformità con le raccomandazioni del costruttore.
- Effettuare la calibrazione di tutta la linea di prelievo, supporto filtrante incluso, prima dell'inizio di ogni campionamento e i controlli (tempo di funzionamento, portata, volume aspirato) al termine del campionamento.
- Conservare le registrazioni delle ispezioni per un periodo di tempo appropriato, in conformità alle normative nazionali in materia (minimo 5 anni).

Dispositivi di protezione individuale

- Effettuare una valutazione del rischio per determinare se le misure messe in atto per la protezione del personale tecnico che effettua il campionamento sono appropriate. Se necessario, fornire e far indossare loro dispositivi di protezione respiratoria (dotati di appropriato fattore di protezione).
- Fornire agli addetti contenitori per la conservazione dei dispositivi di protezione individuale (se di tipo riutilizzabile) quando non in uso.
- Sostituire i dispositivi di protezione respiratoria secondo intervalli indicati dal fornitore.

Addestramento

- Il personale tecnico che effettua il campionamento deve essere informato sugli effetti sulla salute associati alla polvere di silice cristallina respirabile.
- Gli addetti dovranno essere istruiti su: la prevenzione dall'esposizione alla polvere; la verifica del funzionamento delle misure di prevenzione e il loro utilizzo; quando e come utilizzare i dispositivi di protezione respiratoria e cosa fare in caso di criticità connesse al relativo utilizzo.

Check List per il personale tecnico affinché possa utilizzare al meglio l'attrezzatura di campionamento.

Controllare eventuali segni di danneggiamento, usura o scarso funzionamento su ogni dispositivo utilizzato. Se si rilevano problemi, non usare le apparecchiature di campionamento.

Verificare che le pompe di campionamento siano completamente ricaricate ed abbiano i display contatori azzerati prima dell'utilizzo per ciascun turno.

Verificare regolarmente il buon funzionamento delle apparecchiature di campionamento durante il turno. In particolare, laddove possibile, verificare che la portata del campionamento sia sempre corretta (come previsto nella norma UNI-ISO 24095:2020 e nella norma ISO 16258:2017) altrimenti provvedere con: 1) correzione del flusso 2) sostituzione della pompa 3) annullamento del campionamento.

Controllare le portate ad inizio, durante e a fine campionamento e/o verificare la congruenza fra il tempo di campionamento registrato e l'aspirazione impostata, con il volume aspirato letto sul campionatore.

Tenere registrazioni dettagliate delle attività lavorative dell'operatore, ecc., osservate durante il campionamento.

Non cercare di raccogliere troppi campioni in un turno. La qualità è meglio della quantità!

Usare, conservare e sottoporre a manutenzione le apparecchiature di campionamento in conformità con le istruzioni.

Supervisione

- Dotarsi di un metodo per verificare che le misure di controllo vengano implementate e seguite. I datori di lavoro devono accertarsi che i propri operatori abbiano a disposizione tutti i mezzi necessari per applicare la lista di controllo fornita.

Riferimenti normativi e norme tecniche di riferimento

D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

UNI EN 481:1994

Atmosfera nell'ambiente di lavoro. Definizione delle frazioni granulometriche per la misurazione delle particelle aerodisperse.

Sommario: Versione italiana della norma europea EN 481 (edizione lug. 1993). Definisce le convenzioni di campionamento per le frazioni granulometriche delle particelle che devono essere utilizzate per valutare i possibili effetti sanitari derivanti dall'inalazione di particelle aerodisperse nell'ambiente di lavoro. Queste sono derivate da dati sperimentali ottenuti su adulti sani.

UNI EN 482:2015

Esposizione negli ambienti di lavoro - Requisiti generali riguardanti le prestazioni delle procedure per la misura degli agenti chimici

Sommario: La norma specifica i requisiti generali riguardanti le prestazioni delle procedure per la determinazione della concentrazione degli agenti chimici nell'atmosfera degli ambienti di lavoro come richiesto da Chemical Agents Directive 98/24/EC.

UNI EN 689:2019

Esposizione nei luoghi di lavoro - Misurazione dell'esposizione per inalazione agli agenti chimici - Strategia per la verifica della conformità coi valori limite di esposizione occupazionale.

Sommario: La norma definisce una strategia per effettuare misure rappresentative dell'esposizione per inalazione ad agenti chimici in modo da dimostrare la conformità coi limiti di esposizione occupazionale (OELVs). La presente norma europea non è applicabile a OELVs con periodi di riferimento inferiori ai 15 minuti.

UNI EN ISO 13137:2015

Atmosfere dell'ambiente di lavoro - Pompe per il campionamento individuale di prodotti chimici ed agenti biologici - Requisiti e metodo

Sommario: La norma specifica i requisiti prestazionali delle pompe alimentate a batteria per il campionamento individuale di prodotti chimici ed agenti biologici nell'aria dei luoghi di lavoro. Inoltre descrive i metodi per la determinazione delle caratteristiche prestazionali di tali pompe in condizioni di laboratorio ben definite.

UNI ISO 24095:2020

Aria in ambienti di lavoro - Guida per la misurazione della silice libera cristallina

Sommario: La norma fornisce una guida per garantire la qualità delle misurazioni della silice libera cristallina utilizzando metodi di analisi a infrarossi e a diffrazione diretta su filtro o indiretta a raggi X. Sono inclusi nello scopo e campo di applicazione i seguenti polimorfi di silice cristallina: quarzo, cristobalite e tridimite.

UNI ISO 16258-1:2017

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Analisi della silice cristallina respirabile per diffrazione dei raggi X - Parte 1: Metodo dell'analisi diretta

Sommario: La presente parte della ISO 16258 descrive un metodo analitico per la determinazione della silice cristallina respirabile (RCS) in campioni di particolato aerodisperso prelevati su membrane filtranti con diametro di 25 mm e analizzati con tecnica di diffrazione dei raggi X direttamente sul filtro di campionamento. La norma riporta informazioni sui parametri strumentali, sulla sensibilità dei diversi dispositivi di campionamento, sui tipi di membrana filtrante e sulla correzione degli effetti di assorbimento dei raggi X. In questa norma, il termine RCS si riferisce al quarzo e alla cristobalite, i polimorfi più comuni della silice cristallina.

UNI ISO 16258-2:2017

Atmosfere nell'ambiente di lavoro - Analisi della silice cristallina respirabile per diffrazione dei raggi X - Parte 2: Metodo dell'analisi indiretta

Sommario: La presente parte della ISO 16258 descrive un metodo analitico per la determinazione della silice cristallina respirabile (RCS) in campioni di particolato aerodisperso prelevati su substrati di raccolta (schiume o

membrane filtranti) e analizzati con tecnica di diffrazione dei raggi X dopo un trattamento per il recupero del particolato dal substrato e la sua rideposizione su una membrana filtrante idonea per l'analisi strumentale. La norma riporta informazioni sui parametri strumentali, sulla sensibilità dei diversi dispositivi di campionamento, sui tipi di membrana filtrante, sul trattamento del campione per l'eliminazione delle sostanze interferenti e sulla correzione degli effetti di assorbimento dei raggi X. Nella presente parte della ISO 16258, il termine RCS si riferisce al quarzo e alla cristobalite, i polimorfi più comuni della silice cristallina.

ISO 19087:2018

Workplace air - Analysis of respirable crystalline silica by Fourier-Transform Infrared spectroscopy

Altri riferimenti bibliografici

Network Italiano Silice: "La valutazione dell'esposizione professionale a silice libera cristallina". Collana Rischi e Prevenzione. Edizione 2015. Tipolitografia INAIL - Milano, marzo 2016 ([Network Italiano Silice. La valutazione dell'esposizione professionale a silice libera cristallina - INAIL](#))

Inail: "Banca dati esposizione silice. Rapporto 2000-2019". Collana Ricerche. Tipolitografia Inail - Milano, gennaio 2020 (<https://www.inail.it/cs/internet/comunicazione/pubblicazioni/catalogo-generale/pubbl-banca-dati-esposizione-silice.html>)