PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 28 - numero 6050 di Martedì 31 marzo 2026

Edilizia: quali sono le sorgenti di esposizione a silice cristallina?

Un documento dell'Inail si sofferma sull'esposizione a silice cristallina respirabile nei cantieri edili e di ingegneria civile. Focus sulle sorgenti di esposizione a silice cristallina: materiali per l'edilizia e terreni e rocce in scavo.

Roma, 31 Mar ? Nella crosta terrestre, lo strato solido più esterno del nostro pianeta, il **quarzo** è uno dei minerali più abbondanti e rappresenta, di gran lunga, "la forma principale di silice cristallina". In particolare, questo minerale "è spesso presente nei terreni o rocce in scavo e in molti materiali da costruzione e quindi è frequentemente un componente delle polveri inalate dai lavoratori".

A segnalarlo, fornendo utili informazioni sul rischio della silice cristallina, è una pubblicazione realizzata dalla Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza (CTSS) dell'Inail con riferimento ad un **protocollo di intesa** tra Inail e Formedil che ha previsto la divulgazione dei risultati ottenuti da una campagna di misurazione dell'**esposizione a silice cristallina** respirabile in alcune attività del settore edile.

Il documento " L'esposizione a silice cristallina respirabile nei cantieri edili e di ingegneria civile", che PuntoSicuro ha già iniziato a presentare in un precedente articolo, ricorda che la silice cristallina inalata nei luoghi di lavoro può avere **origini diverse**, "essenzialmente riconducibili a:

- quarzo presente nelle rocce e nei terreni, per la polvere che si genera durante le operazioni di scavo nel cantiere;
- quarzo e/o cristobalite presente nei materiali da costruzione utilizzati in cantiere o interessati da interventi di demolizione".

Ci soffermiamo oggi sulle **sorgenti di esposizione** a silice cristallina con riferimento ai seguenti argomenti:

- Sorgenti di silice cristallina: terreni e rocce in scavo
- Sorgenti di silice cristallina: materiali per l'edilizia e pietra naturale
- Sorgenti di silice cristallina: materiali per l'edilizia e pietra artificiale

Pubblicità

Sorgenti di silice cristallina: terreni e rocce in scavo

Il documento ? a cura di Marco Mecchia, Giuseppe Gargaro, Michele Tritto, Katia Barbirato e Paolo Bruni ? ricorda che le **forme di silice cristallina** presenti nei cantieri edili, e in generale nei luoghi di lavoro, sono il **quarzo** e la **cristobalite**.

In particolare, il **quarzo** è un "minerale frequente e abbondante in molte delle rocce primarie che si formano con il raffreddamento dei magmi all'interno della Terra". Per la sua stabilità è spesso "ancora più abbondante nelle rocce sedimentarie che si formano per l'accumulo dei depositi che derivano dalla degradazione ed erosione delle rocce primarie che lo contengono".

Invece la **cristobalite** è "piuttosto rara nelle rocce e la sua presenza negli scavi può in generale essere esclusa, a meno di casi particolari che dovrebbero essere individuati già nell'indagine geologica effettuata nella fase di progettazione dell'opera".

In ogni caso il quarzo contenuto nei terreni e nelle rocce "rappresenta la principale fonte di silice cristallina respirabile nelle **operazioni di scavo e movimentazione terre** nei cantieri edili. Sbancamenti, trincee, scavi per fondazioni, perforazioni, consolidamenti, palificazioni, rimozioni e livellamenti di terra, scavo di gallerie, sono attività che implicano la frantumazione in sito della roccia e la conseguente generazione e dispersione in aria di volumi importanti di polveri".

Inoltre, la movimentazione, il trasporto e l'eventuale lavorazione dei materiali scavati "generano ulteriori dispersioni di polveri".

Si indica poi che in ogni tipo di roccia (litotipo) "il tenore percentuale di quarzo può variare entro un certo intervallo".

Riprendiamo una tabella dal documento con i valori tipici dei diversi **litotipi**:

Tabella 1. Valori indicativi del tenore di quarzo nelle rocce (da Casciani et al, 1982).

Termine geologico	Tenore medio	Tenore minimo	Tenore massimo
ROCCE MAGMATICHE INTRUSIVE			
Granito	27%	25%	35%
Granodiorite	22%	21%	25%
Quarzodiorite, tonalite	20%	16%	21%
Sienite	1%	0%	10%
Monzonite	0%	-	-
Diorite	5%	0%	6%
Gabbrodiorite	2%	0%	3%
Gabbro	0%	-	-
Peridotite e altre rocce ultrabasiche	0%	-	-
ROCCE MAGMATICHE EFFUSIVE			
Porfido quarzifero, riolite	27%	25%	35%
Porfiriti quarzifere, dacite	21%	16%	25%
Trachite	1%	0%	10%
Latite	0%	-	-
Andesite, porfirite andesitica	5%	0%	6%
Andesite basaltica, porfirite diabasica	2%	0%	3%
Basalto, diabase, melafiro	0%	-	-
Tefrite leucitica, leucitite	0%	-	-
Picriti	0%	-	-
ROCCE METAMORFICHE			
Gneiss (kinzingiti, ghiandoni, occhiadini)	37%	30%	45%
Filladi, micascisti, scisti sericitici	45%	30%	60%
Quarziti	80%	60%	100%
Grafiti	6%	2%	10%
Scisti ferritici	0%	-	-
Marmi (senso geologico stretto)	0%	-	-
Calcescisti e calcefiri	4%	0%	8%
Ofioliti (serpentiniti, eclogiti, prasiniti, lherzoliti, cloritescisti, anfiboliti, talcoscisti)	0%	-	-
ROCCE SEDIMENTARIE			
Argille, argilloscisti, limi	22%	2%	45%
Arenarie, sabbie	37%	5%	75%
Calcari	0,2%	0%	17%
Dolomie	0,2%	0%	8%
Marne	8%	0%	34%
Gessi	0%	0%	1%
Tufi vulcanici	0%	-	-

Il documento si sofferma in particolare su varie **tipologie di rocce**:

- rocce magmatiche intrusive acide
- rocce magmatiche intrusive basiche
- rocce magmatiche effusive
- rocce metamorfiche
- rocce sedimentarie

Sorgenti di silice cristallina: materiali per l'edilizia e pietra naturale

Veniamo ai **materiali per l'edilizia**.

Si indica che "per la facile reperibilità e per le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche, il **quarzo** è utilizzato nella produzione di una vasta varietà di materiali da costruzione". E come materia prima nei processi di produzione di questi materiali "sono generalmente utilizzate sabbie ricche di quarzo".

Una tabella del documento, che vi invitiamo a visionare, riporta un elenco, non esaustivo, di **materiali da costruzione** "con il loro possibile contenuto in quarzo, in termini del tutto indicativi data la grande varietà di prodotti e l'evoluzione nella messa a punto di nuovi materiali.

Si segnala che come "**pietra ornamentale** utilizzata nel rivestimento di strutture portanti in edilizia e nel campo monumentale-funerario, tradizionalmente si utilizzano rocce naturali. Si segnala poi che la classificazione utilizzata dai geologi non è pienamente applicata negli usi commerciali. E per quanto riguarda i materiali da costruzione, "il termine marmo ha infatti un'accezione più ampia di quella geologica, includendo tutte le rocce lucidabili di composizione carbonatica, quindi oltre ai marmi veri e propri anche i calcari". Mentre nelle definizioni dei materiali da costruzione "con il termine granito si intende un intero gruppo di rocce con proprietà tecniche simili, includendo i litotipi di composizione silicatica ignea molto resistenti alla compressione e all'usura e suscettibili di lucidatura (oltre al granito vero e proprio, sieniti, dioriti, gabbri, andesite, ecc.) e analoghe rocce metamorfiche (gneiss)". Inoltre "rocce magmatiche effusive povere di quarzo, come i basalti, sono usate per lastricati e cigli stradali, cubetti per pavimenti e pietrisco nelle massicciate ferroviarie e stradali".

Sorgenti di silice cristallina: materiali per l'edilizia e pietra artificiale

Tuttavia, in sostituzione della pietra naturale, "trova sempre maggiore impiego la **pietra artificiale o ingegnerizzata**, con volumi via via crescenti negli ultimi 20 anni".

La pietra artificiale, "prodotta in fabbrica in lastre e blocchi, è utilizzata in edilizia e negli elementi decorativi e di arredo ed è tipicamente costituita da agglomerati di quarzo (>90%) e resina come legante; alcuni di questi materiali sono prodotti utilizzando miscele di quarzo e cristobalite. Per scopi commerciali vengono utilizzati nomi diversi, per esempio agglomerati artificiali in quarzo o in silice, materiali costituiti da pietre di sintesi a base di quarzo e materiale composito in quarzo-resina".

Si segnala che "le ottime qualità di resistenza della pietra artificiale di silice cristallina all'usura, ai graffi, all'azione delle sostanze chimiche, al caldo e alle macchie, la fa spesso preferire rispetto alla pietra naturale". E l'altissimo tenore di quarzo/cristobalite in questi materiali, "spesso oltre il 90%, è largamente superiore a quello di tutte le rocce naturali utilizzate come materiali da costruzione". Oltre alla pietra artificiale di silice cristallina, esistono poi in commercio "tipi di pietra artificiale poveri o del tutto privi di quarzo, costruiti per esempio con polvere di calcare e talvolta denominati marmi artificiali".

Si indica, inoltre, che per quanto riguarda la **cristobalite**, "anche se si rinviene raramente in natura, è però un minerale relativamente comune nei materiali da costruzione e con un mercato in espansione. Viene utilizzata in un'ampia gamma di applicazioni, per esempio nella produzione di vernici, rivestimenti, ceramica, pietra artificiale e fibra di vetro. Per la produzione

di questi materiali generalmente si impiegano sabbie di granuli di cristobalite ottenute sinteticamente a partire da sabbie di quarzo per riscaldamento in forno a 1500°C".

Si parla poi della **silice amorfa**: "ne sono spesso ricche le lave vulcaniche acide (vetro vulcanico), ma piccoli quantitativi di silice amorfa sono presenti in molte rocce". La silice amorfa "utilizzata per la produzione dei materiali da costruzione è quasi sempre generata sinteticamente (fumo di silice, silice fusa, vetro di silice, silice colloidale, silica gel)". E "trova largo impiego nelle applicazioni industriali e nei materiali da costruzione; è presente, per esempio, in pitture, vernici, adesivi e prodotti in gomma, e anche nella composizione del cemento in sostituzione della pozzolana".

Si ricorda anche che la silice amorfa "può essere rinvenuta nelle polveri aerodisperse nei luoghi di lavoro anche perché generata come sottoprodotto di alcuni processi industriali, per esempio le ceneri volanti prodotte dalla combustione del carbone nelle centrali elettriche, e il fumo di silice nella produzione di leghe metalliche".

Rimandiamo, in conclusione, alla lettura integrale del documento che si sofferma anche sui materiali edili e sulle schede di dati di sicurezza. Infatti, nel piano operativo di sicurezza "deve essere riportato l'elenco delle sostanze e delle miscele pericolose utilizzate nel cantiere con le relative schede di sicurezza. Per assolvere a questo obbligo il datore di lavoro dell'impresa esecutrice e i coordinatori per la progettazione e per l'esecuzione dei lavori possono avvalersi delle informazioni riportate nelle suddette schede".

Tiziano Menduto

Scarica il documento da cui è tratto l'articolo:

Inail, Consulenza tecnica per la salute e la sicurezza, " L'esposizione a silice cristallina respirabile nei cantieri edili e di ingegneria civile", a cura di Marco Mecchia e Giuseppe Gargaro (CTSS, Direzione generale), Michele Tritto (FORMEDIL), Katia Barbirato (ESEM-CPT provincie di Milano, Lodi, Monza e Brianza) e Paolo Bruni (CEFMECTP di Roma e Provincia), Collana Salute e Sicurezza, edizione 2024 (formato PDF, 11.07 MB).

Vai all'area riservata agli abbonati dedicata a " La silice cristallina respirabile nei cantieri".

Licenza Creative Commons