



Le sostanze nocive
nelle costruzioni

Materiali radioattivi nelle costruzioni

Stato della tecnica

Negli edifici è possibile che vi siano oggetti o materiali da costruzione contenenti sostanze radioattive. Tali sostanze devono essere smaltite come rifiuti radioattivi. Nell'ambito delle perizie diagnostiche sulle sostanze nocive nelle costruzioni effettuate prima del loro rinnovamento, della loro trasformazione o della loro demolizione, è necessario tenere conto di questa possibilità.

Secondo l'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, modulo "Rifiuti edili", è necessario prestare particolare attenzione all'eventuale presenza di rilevatori antincendio, di interruttori muniti di pitture luminescenti radioattive e di piastrelle munite di smalto radioattivo (la diffusione delle stesse è localmente limitata).

La scheda informativa dell'UFSP intitolata "**Contaminazioni radiologiche e altri materiali radioattivi negli edifici**", alla quale fa riferimento l'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, indica i prodotti seguenti:

- **Piastrelle** di servizi igienici, di cucine e di stufe in maiolica.
- **Sensori di fumo a ionizzazione (SAI).**
- **Tubi elettronici e limitatori di sovratensione** di dispositivi elettrici e di telecomunicazione.
- **Parafulmini** con sorgenti radioattive.
- Edifici di **industrie produttrici di orologi** con contaminazioni radiologiche da radio (situazione non trattata in questa scheda tematica).
- **Scorie** utilizzate come materiale di riempimento delle intercapedini di pavimenti.

Nota: il radon, un gas di origine naturale, è in Svizzera il principale contaminante radioattivo delle costruzioni. Questo gas penetra nelle costruzioni dal suolo e decade generando altri composti radioattivi. La contaminazione geogenica diretta da radon degli edifici, così come la contaminazione da sostanze radioattive degli elementi costruttivi derivante dall'utilizzazione dell'edificio, non sono oggetto di questa scheda tematica.

Le **piastrelle ceramiche** possono avere un contenuto elevato di sostanze radioattive naturali (NORM naturally occurring radioactive material). In questo caso, lo strato di smalto di cui le piastrelle sono munite contiene uranio di origine naturale. Sono interessate da questo problema, in particolare, le piastrelle di colore arancione della fabbrica di ceramiche Laufen immesse nel mercato negli anni '70 e '80. Pure interessate dal problema possono essere le piastrelle ceramiche delle stufe in maiolica che sono state fabbricate sino all'inizio del 20^{imo} secolo.

Il **sensore antifumo a ionizzazione (SAI)** è stato sviluppato presso la società Cerberus AG dai fisici Ernst Meili e Walter Jäger. I primi SAI sono stati immessi sul mercato nel 1946. Questi sensori, equipaggiati con

radionuclidi (radio nei primi modelli, americio in quelli successivi), sono stati per molto tempo i dispositivi di prima scelta. A causa della loro radioattività, sono stati progressivamente sostituiti con rivelatori di fumo ottici e con rivelatori di calore. Si assume che dopo l'anno 2000 non sia più stato prodotto alcun SAI radioattivo.

Dal 31.12.2015, la validità di tutte le concessioni per i sistemi SAI è scaduta e le società specializzate che, fino ad allora avevano installato sistemi di allarme antincendio con sensori SAI o che si erano occupati della manutenzione di tali sistemi, sono stati obbligati a segnalare alla Suva tutti i detentori di impianti con sensori SAI di cui erano a conoscenza. A partire da tale data, di principio non è più possibile installare o rimpiazzare sensori SAI. Al più tardi fino al 31.12.2018 sono state autorizzate eccezioni debitamente motivate e notificate alla Suva, che fungeva da autorità di sorveglianza. I SAI guasti devono essere sostituiti con moderni sistemi di allarme antincendio privi di sorgenti radioattive. Nel caso in cui una sostituzione dei soli sensori non è possibile, si deve provvedere alla sostituzione dell'intero sistema di allarme.

Uno **scaricatore o limitatore di sovratensione** a gas è un dispositivo che scarica verso terra l'energia in eccesso delle sovratensioni che possono prodursi, ad esempio, a causa di fulmini che cadono in prossimità di reti telefoniche o elettriche o in prossimità di impianti di antenne. Esso possiede due elettrodi alle estremità, che spesso fungono anche da cappucci di chiusura del tubo elettronico contenente il gas. Anche le **valvole termoioniche** (o **tubi a vuoto**), utilizzate per generare, amplificare, raddrizzare o modulare segnali elettrici possono contenere radionuclidi.

Gli scaricatori o i limitatori di sovratensione possono trovarsi anche all'interno di sistemi di elettronica di potenza. Nei tubi di vetro o di ceramica di cui sono costituiti è contenuto un gas nobile, nel quale possono esservi tracce di radionuclidi (ad esempio radio-226, trizio), allo scopo di realizzare una preionizzazione per il processo di interruzione rapido della corrente. Per questo dispositivo è spesso utilizzato il termine inglese GDT, gas discharge tube.

I **parafulmini** a sorgente radioattiva sono stati utilizzati sino alla fine degli anni '80 principalmente nella Svizzera occidentale. In questi dispositivi parafulmine la sorgente radioattiva, tramite le radiazioni da lei emesse, serve a ionizzare l'aria attorno al conduttore metallico, in modo da dirigere il fulmine verso lo stesso. Essi contengono generalmente i radionuclidi radio-226 o americio-241 e possiedono delle attività di circa 30 kBq fino a 70 MBq. Sulle aste dei parafulmini venivano montate in generale sorgenti radioattive multiple.

Tuttavia, sono pochi i parafulmini a sorgente radioattiva installati: nella Svizzera occidentale fino al 1965 ne sono stati montati da 100 a 200 [2]. Nel 2004 ne esistevano ancora solamente un centinaio della marca francese Helita [3]. Nei Cantoni di Ginevra e Friburgo è disponibile un catasto.

Dal 1907 al 1963 l'industria orologiera ha utilizzato **pitture luminescenti** contenenti del radio. Queste pitture sono costituite di solfuri fosforescenti, che sono resi luminescenti dalle radiazioni emesse da una sostanza radioattiva. Per attivare la luminescenza del solfuro di zinco sono stati utilizzati, oltre al radio-226, gli isotopi radioattivi mesotorio, radiotorio, promezio, stronzio e, a partire dagli anni '60, il trizio, meno pericoloso. Negli anni '90 il trizio è stato gradualmente soppiantato da pitture luminescenti prive di radionuclidi. Tuttavia, sorgenti radioattive a base di trizio gassoso racchiuso all'interno di minuscoli corpi cavi di vetro sono ancora utilizzate oggi dall'industria orologiera.

Le pitture luminescenti non sono state utilizzate unicamente per illuminare quadranti di orologi, ma anche per illuminare altri dispositivi di visualizzazione o per realizzare segni luminosi su apparecchi ottici e su interruttori, in particolare su apparecchiature militari e aeronautiche. Ma non solo: negli edifici realizzati attorno agli anni '20 del secolo scorso è possibile trovare interruttori della luce o degli ascensori, oppure prese di corrente, muniti di pittura luminescente radioattiva.

Le intercapedini nei pavimenti e nei soffitti venivano riempite con scorie a scopo di isolamento. Di solito, le scorie di incenerimento hanno una maggiore radioattività rispetto al sottosuolo naturale. Questi materiali

possono mostrare una maggiore radioattività a causa dell'accumulo di sostanze radioattive naturali (NORM) o dell'incenerimento di siti radioattivi contaminati.

RISCHI PER LA SALUTE

Ohne Bearbeitung

I **materiali da costruzione minerali comuni**, come ad esempio il calcestruzzo, i mattoni di laterizio, il clinker, le piastrelle ceramiche (quelle di colore arancio della fabbrica di ceramiche Laufen), le piastrelle delle stufe in maiolica, il gesso e il calcestruzzo cellulare, contengono radionuclidi di origine naturale. Normalmente, la radiazione emessa da tali materiali non rappresenta un pericolo rilevante per la salute degli abitanti/utilizzatori dell'edificio. I risultati delle misurazioni effettuate dall'Ufficio federale della radioprotezione tedesco (BfS-Bundesamt für Strahlenschutz) dimostrano, infatti, che nella maggior parte dei casi, la dose equivalente oraria dovuta ai prodotti da costruzione attuali sottoposti a controllo, così come quella delle pietre naturali, non supera i 200 nSv/h, anche nel caso di ampie superfici. Il valore medio della dose equivalente oraria si attesta a soli 80 nSv/h. Con una dose equivalente oraria di 200 nSv/h e un tempo di soggiorno di 96 ore alla settimana, il valore limite di dose di 1 mSv/anno (comprendente anche i materiali da costruzione radioattivi e i minerali naturali radioattivi; eccezione: radon) è superato.

Certe **piastrelle ceramiche** possono contenere uranio di origine naturale nello smalto, la cui attività radioattiva supera il livello di allontanamento (LL) (vedi introduzione).

Nei **sensori antifumo a ionizzazione (SAI)** la sorgente radioattiva è incapsulata in un contenitore leggero. A lungo termine, fenomeni di corrosione possono provocare falle nelle pareti del contenitore. Sono tuttavia possibili anche danneggiamenti meccanici dovuti ad urti (ad esempio quando si spostano mobili la cui altezza sfiora il soffitto). In tali situazioni, il materiale radioattivo può disperdersi nell'aria interna. Di regola, ciò non rappresenta un pericolo per la salute delle persone.

Fintanto che gli involucri degli **scaricatori o dei limitatori di sovratensione a gas** sono intatti, non sussiste alcun pericolo.

Fintanto che i **parafulmini** a sorgente radioattiva presenti sul tetto di un edificio sono integri non rappresentano alcun pericolo. Se, invece, delle loro componenti cadono a seguito di fenomeni di corrosione o perché colpiti da fulmini, oppure, se i parafulmini vengono smontati e depositati all'interno di edifici, allora la radiazione emessa può superare i valori limite e, quindi, rappresentare un pericolo per gli occupanti.

Le **pitture luminescenti** più vecchie contenevano radionuclidi, la cui radiazione è più penetrante. Queste sono particolarmente pericolose, nel caso in cui gli oggetti che ne sono muniti vengono continuamente portati a stretto contatto con il corpo. Poiché questa situazione non si presenta nel caso degli interruttori o di apparecchi simili in opera, gli stessi non rappresentano alcun pericolo per la salute delle persone.

La radiazione diretta delle sostanze radioattive utilizzate oggi nelle pitture luminescenti ha nell'aria una distanza di penetrazione di soli pochi centimetri. Una sua schermatura viene già assicurata da un coperchio trasparente. Tuttavia, se il coperchio non è integro, le pitture luminescenti possono rappresentare un pericolo di irraggiamento.

In Svizzera la radioattività delle **scorie** è rilevante unicamente in rari casi. Gli effetti sulla salute dovuti alle scorie sono attualmente

Mit Bearbeitung

Nel caso delle piastrelle ceramiche e delle pitture luminescenti, il grado di pericolo dipende dalla radiazione e dal tipo lavorazione. Se si sviluppa della polvere contaminata da sostanze radioattive, allora sussiste un pericolo. La levigatura dello smalto delle piastrelle ceramiche di colore arancione o delle pitture luminescenti deve essere evitata in ragione del potenziale pericolo che la stessa rappresenta. I singoli casi vanno chiariti con l'UFSP.

Scorie: questo tema è attualmente oggetto di studio da parte dell'UFSP.

Un rischio aumentato di esposizione alle radiazioni sussiste nel caso in cui vecchie installazioni o vecchi apparecchi muniti di sorgenti radioattive vengano smontati o aperti in maniera scorretta.

Di regola, in assenza di sospetti specifici, i materiali radioattivi, quali ad esempio le scorie radioattive nei pavimenti ad intercapedine o le piastrelle ceramiche radioattive, non vengono considerati nell'ambito di una normale perizia diagnostica. Nel caso di indicazioni evidenti, invece, essi devono essere rilevati e obbligatoriamente documentati nella stessa.

Per quanto concerne i rivestimenti ceramici, possono essere interessate le piastrelle di colore arancione della fabbrica di ceramiche Laufen (immesse nel mercato negli anni '70 e '80; cfr. fotografie in [1]), così come le piastrelle ceramiche delle stufe in maiolica che sono state fabbricate sino all'inizio del 20^{imo} secolo (cfr. parte introduttiva di questa scheda informativa). I materiali corrispondenti devono essere considerati radioattivi per default e devono essere indicati nella perizia diagnostica.

Siccome una valutazione della radioattività delle scorie senza l'ausilio di apparecchi appropriati e conoscenze specifiche non è possibile, ci si può astenere dall'effettuare degli accertamenti prima del loro smaltimento. Il grado di contaminazione delle scorie sarà determinato presso l'inceneritore (IIRU) o presso la discarica nell'ambito dei controlli di accettazione.

I **sensori antifumo a ionizzazione (SAI)** devono essere contrassegnati sulla loro faccia inferiore con un segnale di pericolo da radiazioni ionizzanti. Normalmente essi possono essere rimossi dal loro supporto avvitato e rimontati semplicemente ruotandoli. L'installatore di tali sistemi può fornire informazioni in merito all'eventuale impiego di SAI.

Nel caso dei **parafulmini** è necessario valutare visivamente se siano state montate delle sorgenti radioattive. È possibile supporre che tale situazione sia riscontrabile unicamente in alcuni casi isolati nella Svizzera romanda. Per i Cantoni di Ginevra e Friburgo esistono dei registri corrispondenti.

Attualmente, per il rilevamento e per la diagnostica degli **scaricatori di sovratensione a gas** e delle **valvole termoioniche** non può essere fornita alcuna raccomandazione.

L'accertamento che la luminescenza di una pittura sia dovuta alla fosforescenza oppure alla radioattività può essere effettuato lasciandola al buio durante diverse ore e verificando se così facendo continua a produrre luce. Le sostanze radioattive producono la propria energia luminosa autonomamente e indipendentemente dal fatto che siano esposte alla luce o meno. Tuttavia, questo metodo non fornisce una garanzia assoluta. Il riconoscimento certo di una pittura luminescente radioattiva è possibile unicamente mediante la misurazione del rateo di dose.

Di principio, tutte le sorgenti radioattive menzionate sopra possono essere localizzate con l'ausilio di un contatore Geiger. L'UFSP fornisce supporto nell'identificazione delle sostanze radioattive elencate in questa scheda informativa.

BONIFICA/RIMOZIONE

La procedura e le misure di protezione da adottare nella rimozione di **piastrelle ceramiche** radioattive dipendono dalla radiazione e dal tipo di lavorazione. La levigatura dello smalto delle piastrelle arancioni deve essere evitata in ragione del potenziale pericolo per la salute delle persone.

Il concetto di intervento deve essere definito caso per caso in accordo con l'UFSP.

La manipolazione, così come lo smontaggio di **installazioni e di apparecchi** contenenti una sorgente radioattiva, sono riservate agli specialisti che dispongono di un'autorizzazione specifica da parte dell'UFSP. Lo smontaggio deve inoltre essere coordinato con l'UFSP. Lo smontaggio e l'eliminazione dei sensori antifumo a ionizzazione devono essere affidati agli specialisti della ditta che li ha installati o che li sostituirà e che dispone di un'autorizzazione specifica dell'UFSP. La stessa ditta notificherà anche alla Suva lo stralcio dalla lista dei detentori di impianti con sensori SAI. Nel caso in cui la ditta installatrice sia sconosciuta o non sia prevista alcuna sostituzione, l'UFSP fornirà le informazioni in merito alle possibili vie di smaltimento.

Entsorgung

La via di smaltimento dei rifiuti minerali radioattivi (piastrelle, scorie) deve essere determinata caso per caso. L'UFSP fornisce sostegno alla rimozione e all'eliminazione corretta dei materiali radioattivi elencati in questa scheda informativa.

Secondo gli articoli 114 e 169 dell'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) del 26 aprile 2017, lo smaltimento in una discarica conforme all'OPSR è di principio possibile. Le linee guida concernenti l'applicazione degli articoli citati sono attualmente in elaborazione. In ogni caso, nessun rifiuto radioattivo può essere conferito in una discarica che non sia destinata ad accogliere materiali radioattivi senza il previo accordo dell'UFSP e del Cantone interessato.

Il proprietario è responsabile per lo smaltimento conforme all'ordinanza sulla radioprotezione (ORaP) e in accordo con l'UFSP dei suoi sensori antifumo a ionizzazione (SAI), dei suoi scaricatori di sovratensione a gas/valvole termoioniche radioattivi, dei suoi parafulmini radioattivi e delle sue pitture luminescenti radioattive. In nessun caso questi rifiuti radioattivi possono essere avviati verso dei punti di raccolta di rifiuti o verso dei punti di riciclaggio.

OSSERVAZIONI

[1] [Contaminazioni radiologiche e altri materiali radioattivi negli edifici](#), V1.1 del 09.06.2020, Ufficio federale della sanità pubblica UFSP, Divisione Radioprotezione

[2] [Jahresbericht 2000 der Abteilung Strahlenschutz vom 29. Januar 2001](#), UFSP (documento in tedesco)

[3] [Jahresbericht 2004 der Abteilung Strahlenschutz](#), UFSP (documento in tedesco)

FOTOGRAFIE



Ionisationsrauchmelder der Marke Cerberus mit Americium. Photo: S. Schneebeli, Louis & Picadus sàrl



Ionisationsrauchmelder der Marke Cerberus mit Americium. Photo: S. Schneebeli, Louis & Picadus sàrl



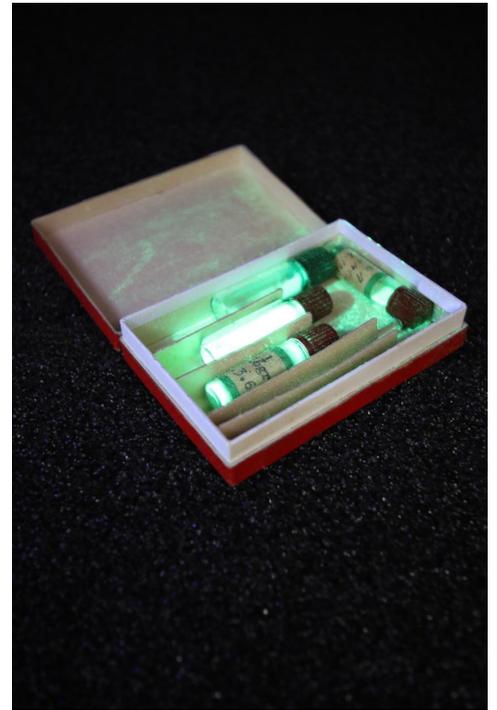
Radium-Blitzableiter. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



demontierte Radium-Blitzableiter. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



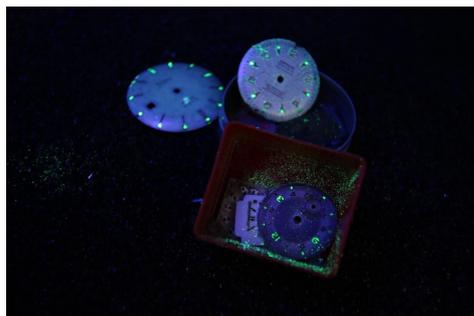
freigelegte Radium-kontaminierte Schlacke eines Zwischenbodens. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



Radioaktive Farbe für Zifferblätter und Zeiger. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



Radioaktive Farbe für Zifferblätter und Zeiger sowie Radium-Zeiger. Photo: G. Di



Radioaktive Zifferblätter von Uhren. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



Lichtschalter mit Radium-haltiger Leuchtfarbe. Photo: G. Di Tommaso et al.,



Fliesen mit radioaktiver Glasur. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG



Altes Radium-Set. Photo: G. Di Tommaso et al., BAG