



Le sostanze nocive
nelle costruzioni

PCB nelle masse di sigillatura dei giunti

Stato della tecnica

PCB è l'abbreviazione di policlorobifenili o bifenili policlorurati. Si tratta di sostanze chimiche prodotte sinteticamente, il cui impatto negativo sulle persone e sull'ambiente è stato dimostrato solo dopo decenni di utilizzo in numerosi prodotti.

I PCB sono stati utilizzati come plastificanti nelle masse di sigillatura dei giunti. Nel 1972, l'utilizzo dei PCB nei sistemi aperti (pitture, rivestimenti, masse di sigillatura dei giunti) è stato ufficialmente vietato in Svizzera, ma essi sono stati ancora importati e utilizzati fino al 1975.

All'incirca nella metà degli edifici in calcestruzzo costruiti tra il 1955 e il 1975 si trovano delle masse di sigillatura dei giunti che contengono PCB. Queste sono in opera nei giunti di dilatazione (giunti di separazione degli edifici, giunti di raccordo, giunti strutturali e giunti di ritiro), sia all'interno che all'esterno [1].

Questa scheda informativa si occupa solo di masse di sigillatura dei giunti contenenti PCB. Ne esistono delle altre per i seguenti materiali suscettibili di contenere PCB:

- **PCB nelle pitture e nei rivestimenti** (esclusi i prodotti di conservazione del legno),
- **PCB nei trasformatori, nei condensatori e negli oli** (sistemi chiusi)
- **PCB nei prodotti di conservazione del legno** (nel caso di una valorizzazione energetica in un impianto alimentato con legno usato)

Questa scheda informativa tratta unicamente i PCB nelle masse di sigillatura dei giunti; è disponibile un'altra scheda per le **paraffine clorurate nelle masse di sigillatura dei giunti**.

Ohne Bearbeitung

I PCB contenuti nei materiali vengono continuamente rilasciati nell'ambiente attraverso evaporazione, dilavamento e abrasione meccanica, ma anche quando vengono smaltiti.

I PCB possono entrare nel corpo umano e in quello degli animali attraverso l'aria inspirata, ma anche per ingestione o per il semplice contatto cutaneo. I PCB sono difficilmente degradabili e si accumulano nella catena alimentare.

Se i PCB sono liberati nell'aria ambiente in concentrazioni rilevanti, possono mettere in pericolo la salute degli utilizzatori degli edifici. I rischi per i lavoratori sono particolarmente elevati in caso di lavori di smontaggio, di demolizione, di trasformazione e di risanamento.

I rivestimenti per pavimenti, le pitture murali, la carta da parati, i mobili e altri elementi dell'arredamento possono assorbire i PCB dall'aria interna a seguito di un'esposizione prolungata e possono diventare fonti secondarie di PCB.

Nel caso di un'utilizzazione normale, il pericolo per la salute delle persone viene valutato in base alla direttiva "Masse di sigillatura dei giunti contenenti PCB" [1]. Se vengono soddisfatte tutte le condizioni seguenti, allora il sospetto che nell'aria ambiente vi sia un'elevata concentrazione di PCB è fondato e di conseguenza sarà necessario procedere con delle misurazioni dei PCB nell'aria:

- si tratta di masse di sigillatura in opera all'interno,
- il contenuto di PCB è nell'intervallo percentuale $\geq 1\%$ ($\geq 10'000$ mg/kg),
- i locali sono occupati per dei lunghi periodi di tempo (regolarmente più di 20 ore settimanali),
- vi sono più di 0.2 metri lineari di giunti per m^3 di volume del locale.

Se la concentrazione di PCB nell'aria ambiente supera $2 \mu\text{g}/m^3$ (nel caso di soggiorno di lunga durata) o $6 \mu\text{g}/m^3$ (soggiorno diurno), le fonti di PCB devono essere rimosse [1].

Mit Bearbeitung

Secondo la Suva, durante la rimozione di masse di sigillatura contenenti PCB deve essere evitato lo sviluppo di polvere o di gas (nessuna attrezzatura di lavoro che generi calore, come asciugatori ad aria calda o fiamme libere; nessun lavoro di levigatura meccanica, a meno che non vengano attuate misure aggiuntive in conformità con la scheda tematica della Suva 33112 "Prudenza nella rimozione meccanica di vernici contenenti PCB!") per impedire un rilascio significativo di PCB all'interno o nell'ambiente. A temperature > 250 °C i PCB vengono convertiti rispettivamente in dibenzodiossine o dibenzofurani policlorurati altamente tossici [2]. In questo caso, esiste un grave pericolo per la salute delle persone.

Osservazione: il calcestruzzo o le murature adiacenti, oppure le "fonti secondarie", possono pure essere fortemente contaminate. I rischi durante la lavorazione di questi materiali sono gli stessi della lavorazione delle masse di sigillatura (vedi sopra).

DIAGNOSTICA

Secondo l' Aiuto all' esecuzione dell' OPSR, modulo "Rifiuti edili", le masse di sigillatura messe in opera prima del 1976 e a partire da una lunghezza minima di 10 metri lineari per progetto di costruzione (giunti di dilatazione, giunti di raccordo e di ritiro) devono essere sottoposte ad analisi per la determinazione del contenuto di PCB.

Particolare attenzione dovrebbe essere prestata agli edifici realizzati con elementi in calcestruzzo (costruzioni ad elementi prefabbricati/con struttura a telaio).

A partire da 10 metri lineari di giunto, per ogni tipo di applicazione e/o applicazione visivamente diversa deve essere prelevato un campione. Se nell' edificio ci sono grandi quantità dello stesso tipo di sigillante per giunti (stessa funzione, stessa età e visivamente identici), ad esempio su più piani o ripetutamente in un gran numero di elementi costruttivi dello stesso tipo, devono essere prelevati almeno due campioni per tipo di giunto, eventualmente anche di più, in luoghi diversi [1].

L' aspetto della massa di sigillatura (colore, consistenza, ecc.) non è un criterio affidabile per una valutazione tecnica della presenza di PCB [2].

I giunti standard utilizzati per ambienti umidi non sono considerati suscettibili di contenere PCB. Il mastice dei vetri delle finestre non deve essere testato per i PCB di default, ma solo in caso di fondato sospetto in merito alla presenza di tale sostanza.

Secondo l' Aiuto all' esecuzione dell' OPSR, nel caso di masse di sigillatura dei giunti con un contenuto di PCB > 1.000 mg/kg, è necessario determinare il contenuto di tale sostanza nella muratura/nel calcestruzzo adiacente in funzione della profondità, poiché questi materiali minerali possono contenere dei PCB a causa della loro migrazione per diffusione (contaminazione secondaria).

Beproben

Per il campionamento è raccomandato l' uso di dispositivi di protezione individuale DPI (guanti protettivi monouso). Al fine di evitare la contaminazione del campione successivo, lo strumento utilizzato (es. un taglierino) deve essere cambiato o pulito dopo ogni prelievo (a secco o con acetone, in modo che non vi siano più residui visibili sullo strumento).

Si consiglia di confezionare il campione in un barattolo di vetro o in un foglio di alluminio che verrà successivamente inserito in un sacchetto di plastica [1], [2]. In ogni caso, la tenuta stagna della confezione è molto importante.

L' analisi chimica dei PCB viene eseguita secondo i metodi di analisi GC-ECD o GC-MS per i sei congeneri definiti nella direttiva PCB dell' UFAM (n. 28, 52, 101, 138, 153 e 180).

La necessità di effettuare misurazioni dell' aria ambiente è trattata nella sezione sui rischi per la salute. Informazioni più dettagliate sulla misurazione dei PCB nell' aria ambiente sono fornite nelle linee guida sulle masse di sigillatura dei giunti contenenti PCB [1].

Per evitare dei falsi positivi in occasione delle analisi, un campione "in bianco" può essere portato sul campo e trasportato assieme ai prelievi, quindi analizzato per individuare un' eventuale contaminazione incrociata. I singoli Cantoni prescrivono questi campioni in bianco per il trasporto di campioni d' aria.

BONIFICA/RIMOZIONE

Secondo l' aiuto all' esecuzione dell' OPSR per i rifiuti edili, le masse di sigillatura dei giunti con > 50 mg/kg di PCB devono essere rimossi separatamente dalla sostanza minerale da costruzione durante lo smantellamento.

Ad aprile 2024, la Suva ha pubblicato la scheda tematica [33111](#) sulla rimozione di sigillature dei giunti contenenti PCB. Le prescrizioni più importanti della scheda tematica sono riassunti di seguito. Alcune questioni di rilevanza pratica non sono specificate nella scheda tematica della Suva (ad esempio, al di sopra di quale tenore di PCB deve essere applicata la scheda tematica). Polludoc ha quindi proposto un complemento corrispondente qui di seguito. Le informazioni aggiuntive di Polludoc sono provvisorie e sono ancora in fase di consultazione.

Campo di applicazione: in assenza di una definizione di "contiene PCB" nella scheda tematica della Suva 33111, nella pratica viene utilizzato il valore di 50 mg/kg secondo l' aiuto all' esecuzione dell' OPSR per i rifiuti edili, vale a dire che se vengono rimossi masse di sigillatura dei giunti con tenori di PCB >50 mg/kg, devono essere sempre rispettate le misure secondo la scheda tematica della Suva 33111.

La rimozione deve essere effettuata da personale istruito che disponga dell' attrezzatura necessaria.

Durante la rimozione, lo sviluppo di polvere o di gas deve essere ridotto al minimo. Pertanto, non devono essere utilizzate attrezzature di lavoro che generano calore (ad esempio, asciugacapelli ad aria calda o fiamme libere). Allo stesso modo, non sono autorizzati lavori di levigatura meccanica, a meno che non si adottino misure aggiuntive in conformità con la scheda tematica della Suva 33112 ("Prudenza nella rimozione meccanica di vernici contenenti PCB!").

Per la rimozione, è raccomandato l'utilizzo di apparecchiature di lavorazione a bassa liberazione di polvere, come un sacchetto, un coltello o un coltello con lama oscillante. Nella scelta del processo di rimozione devono essere prese in considerazione le condizioni specifiche (tipo di giunto, composizione del giunto, tipo di supporto ed emissioni generate). Durante la rimozione di masse di sigillatura friabili, è necessario utilizzare inoltre un sistema di aspirazione alla fonte. A tale scopo, è necessario utilizzare un aspirapolvere industriale con un filtro di almeno classe M per le polveri.

L'area di lavoro deve essere preclusa a terzi e devono essere apposti cartelli di divieto di accesso. Sul pavimento deve essere steso un telo antiscivolo per raccogliere tutti i rifiuti. Al termine dei lavori, l'area di lavoro deve essere pulita dalla polvere visibile utilizzando un aspirapolvere di almeno categoria M o un aspirapolvere a umido. I dispositivi di protezione individuale da utilizzare sono una maschera FFP3, una tuta di categoria 3 tipo 5/6 con cappuccio e guanti in gomma nitrilica o butilica.

Secondo l'aiuto all'esecuzione dell'OPSR per i rifiuti edili, nel caso di masse di sigillatura dei giunti con > 1.000 mg/kg di PCB, la sostanza minerale da costruzione contaminata da PCB deve essere rimossa in misura tale che il materiale rimanente possa essere riciclato in conformità all'art. 20 dell'OPSR. Poiché durante questa rimozione si possono produrre elevate concentrazioni di polvere e PCB nell'aria, analogamente alla rimozione di vernici contenenti PCB, è necessario adottare misure di protezione basate sulla scheda tematica della Suva 33112 ("Precauzione nella rimozione meccanica di vernici contenenti PCB!"). Sono possibili misure meno severe se i giunti vengono tagliati a distanza sufficiente nell'area non contaminata. Queste misure devono essere stabilite in consultazione con il progettista specializzato o il direttore di cantiere specializzato.

Con riferimento alla sostituzione delle masse di sigillatura dei giunti fortemente contaminate ($> 1'000$ mg/kg), senza demolizione dell'edificio, si raccomanda di rimuovere il calcestruzzo da ciascun lato del giunto per uno spessore che può essere determinato caso per caso in base alla profondità di migrazione dei PCB, al fine di evitare la contaminazione del nuovo sigillante a seguito della diffusione dal calcestruzzo contaminato.

Con riferimento alla situazione precedente (sostituzione delle masse di sigillatura dei giunti fortemente contaminate ($> 1'000$ mg/kg), senza demolizione dell'edificio), in linea di principio, per evitare la ricontaminazione del nuovo sigillante è possibile utilizzare dei primer di barriera invece di rimuovere i fianchi dei giunti. Tuttavia, l'esperienza ha dimostrato che i primer di barriera non sono impermeabili al 100%. Pertanto, il nuovo sigillante sarà probabilmente ricontaminato nonostante il suo utilizzo. Il vantaggio supplementare di un primer di barriera per la qualità dell'aria ambiente è probabilmente minimo, poiché, già grazie alla nuova massa sigillante, i PCB difficilmente riescono a liberarsi nell'aria ambiente in quantità significativa. Inoltre, quando si utilizza un primer di barriera, i materiali costituenti i fianchi del giunto rimangono contaminati.

Entsorgung

I rifiuti fortemente contaminati dai PCB ($> 10'000$ mg/kg) devono essere smaltiti come rifiuti speciali in contenitori a chiusura ermetica omologati, muniti dell'indicazione UN 2315 e dell'etichetta di pericolo, conformemente alle disposizioni relative al trasporto di rifiuti speciali e alla normativa sulle sostanze pericolose.

Masse di sigillatura dei giunti (rifiuti organici)

- **Concentrazione di PCB $\leq 10'000$ mg/kg:** IIRU, a partire da > 50 mg/kg previa autorizzazione. Codice di rifiuto OTRif:
 - Masse di sigillatura rimosse ≤ 10 mg/kg: 17 09 04
 - Masse di sigillatura rimosse > 10 mg/kg: 17 09 02 rs
 - Masse di sigillatura ≤ 50 mg/kg insieme a materiale di demolizione: 17 09 04
- **Concentrazione di PCB $> 10'000$ mg/kg:** incenerimento ad alta temperatura in un IIRS (impianto di incenerimento di rifiuti speciali). Codice OTRif: 17 09 02 rs (rifiuti edili contenenti PCB).

Muratura/calcestruzzo (rifiuti di cantiere minerali)

Smaltimento secondo i valori limite delle concentrazioni di PCB definiti dall'OPSR:

- PCB $\leq 0,1$ mg/kg: riciclaggio del materiale da costruzione, valorizzazione secondo l'art. 20, capitolo 3 dell'OPSR (non contaminato),

- PCB > 0,1 mg/kg e ≤ 0,5 mg/kg: valorizzazione secondo l'art. 20, capoverso 3 dell'OPSR (debolmente contaminato),
- PCB > 0,5 mg/kg e ≤ 1 mg/kg: deposito in discarica di tipo B (poco contaminato) ,
- PCB > 1 mg/kg e ≤ 10 mg/kg: discarica di tipo E o cementificio (fortemente contaminato), a dipendenza dell'autorizzazione dell'autorità competente (obbligo di valorizzazione),
- PCB >10 mg/kg: trattamento termico come rifiuto speciale.

OSSERVAZIONI

[1] UFAFP, Masse di sigillatura dei giunti contenenti PCB, 2003, (la sezione sullo smaltimento non è più valida secondo l'UFAM, in quanto è disponibile il modulo di aiuto all'esecuzione dell'OPSR per i rifiuti edili; la sezione sull'aria ambiente è ancora valida secondo l'UFSP; la sezione sulla rimozione non è più valida, la scheda tematica della Suva 33111 è ora applicabile per quanto riguarda la sicurezza sul lavoro)

[2] SABRA (Canton Ginevra): *Directive – Diagnostic et assainissement PCB*, Ginevra agosto 2018 (Versione 2)

[3] Direzione dell'edilizia e della protezione dell'ambiente Canton Basilea Campagna, Ufficio per la protezione dell'ambiente e dell'energia, *Die sachgemässe Entfernung und Entsorgung PCB-haltiger Fugendichtungsmassen und Anstriche; Werkzeuge, Verfahren, Schutzmassnahmen. Wegleitung für die Bau- und Sanierungspraxis*, giugno 2004. Disponibile solamente in tedesco.

[4] VABS – ASCA, gruppo di lavoro "Autres polluants", Scheda informativa : PCB, Versione 1.2, aprile 2019, (solamente in francese o tedesco).

[5] UFAM: *Rifiuti edili - Un modulo dell'aiuto all'esecuzione* dell'Ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti (Ordinanza sui rifiuti, OTR), 2020