



# PCB nelle pitture e nei rivestimenti

## 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 sono stati ancora importati e utilizzati fino al 1975.

Di conseguenza, fino al 1975, rivestimenti contenenti PCB sono stati applicati su **strutture metalliche** di ogni genere (pilastri e travi in acciaio, serbatoi, tubazioni, serramenti, radiatori, ecc.).

Pitture e rivestimenti contenenti PCB sono stati applicati anche su supporti in calcestruzzo (ad esempio, come pitture/rivestimenti impermeabilizzanti di vasche di ritenuta di serbatoi, di palestre, cantine, lavanderie, corridoi, balconi, di opere di ingegneria idraulica, ecc.).

Questa scheda tematica si occupa solo di vernici e rivestimenti contenenti PCB. Ne esistono delle altre per i seguenti materiali suscettibili di contenere tale sostanza:

- PCB nelle masse di sigillatura dei giunti
- 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)

## 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 di 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.

Non esiste uno strumento per valutare il pericolo derivante dalle pitture contenenti PCB. La valutazione viene quindi effettuata in maniera analoga a quella indicata nella direttiva «Masse di sigillatura dei giunti contenenti PCB» [1]. L'esperienza indica che le pitture/i rivestimenti contenenti PCB, per quanto riguarda il loro rilascio di tali composti nell'aria interna, sono meno rilevanti delle masse di sigillatura dei giunti.

Nel caso di un'utilizzazione normale, il pericolo per la salute delle persone viene valutato in analogia alle indicazioni fornite dalla 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 pitture/rivestimenti 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),
- la presenza di pitture/rivestimenti contenenti PCB interessa una frazione importante delle superfici del locale.

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

## Mit Bearbeitung

Secondo la Suva, durante la rimozione di pitture/rivestimenti contenenti PCB deve essere evitato lo sviluppo di polvere o di gas (nessuna attrezzatura di lavoro che genera calore, come asciugatori ad aria calda, fiamme libere o processi di levigatura che generano scintille; solo fresatrici o attrezzature di levigatura con estrazione alla fonte) 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. In alcuni Cantoni esistono regole diverse per quanto attiene ai limiti massimi della temperatura nel caso di una rimozione.

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 pitture/rivestimenti (vedi sopra).

---

## DIAGNOSTICA

### Pitture/rivestimenti applicati su supporti minerali

Secondo il modulo "Rifiuti edili" dell'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, nel caso di lavori su edifici costruiti prima del 1976, nei quali sono presenti più di  $20 \text{ m}^2$  di pitture e di rivestimenti con funzione tecnica (ad esempio impermeabilizzanti di vasche di ritenuta di serbatoi, di palestre, cantine, lavanderie, corridoi, balconi, di opere di ingegneria idraulica, ecc.), questi prodotti devono prima essere sottoposti ad un'analisi dei PCB.

Il documento sopraccitato indica che, nel caso di pitture/rivestimenti con un contenuto di PCB  $> 1'000$  mg/kg, è necessario determinare il contenuto di tale sostanza nella muratura/del calcestruzzo che funge da supporto in funzione della profondità, poiché questi materiali minerali possono contenere dei PCB a causa della loro migrazione per diffusione (contaminazione

secondaria).

Nota: anche se, in base alla soglia minima di 20 m<sup>2</sup> specificata nell'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, alcune pitture/rivestimenti non devono essere analizzati per quanto riguarda i PCB, queste possono presentare un elevato contenuto di PCB.

Nel caso di lavorazione di pitture/rivestimenti suscettibili di contenere PCB (ad esempio levigatura), si raccomanda di analizzarle per determinarne il loro contenuto. Ciò si applica indipendentemente dall'ampiezza dell'area sottoposta a lavorazione. In alternativa, è necessario applicare di default le misure di protezione dell'ambiente e della salute dei lavoratori (processo a freddo, minimizzazione della produzione di polvere, contenimento della polvere, dispositivi di protezione individuale).

### **Pitture/rivestimenti applicati su supporti metallici**

Secondo il modulo "Rifiuti edili" dell'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, le pitture/i rivestimenti in opera sugli elementi metallici elencati di seguito devono essere analizzati per i PCB prima della loro eliminazione:

- elementi della carpenteria metallica (pilastri, travi, ecc.) di edifici industriali e commerciali e di infrastrutture,
- serbatoi con capacità > 200'000 l,
- gasometri e serbatoi di gas naturale,
- ponti,
- installazioni nell'ingegneria idraulica come centrali elettriche, condotte forzate, impianti di trattamento delle acque reflue,
- tralicci dell'alta tensione.

Le analisi dei PCB nelle pitture/rivestimenti non sono necessarie nel caso di eliminazione (senza rimozione preliminare delle pitture/rivestimenti) degli elementi seguenti: telai di porte e finestre, radiatori, tubature e serbatoi con capacità <200'000 l.

Nota: anche se alcune vernici/rivestimenti non devono essere analizzati per quanto riguarda i PCB, in base alle indicazioni dell'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR (ad esempio serbatoi con capacità <200'000 l), questi possono presentare un elevato contenuto di PCB.

### **Pitture/rivestimenti applicati su supporti lignei**

Secondo il modulo "Rifiuti edili" dell'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, le pitture/i rivestimenti applicati su elementi lignei non devono essere sottoposti ad analisi di laboratorio nel caso in cui questi elementi vengano eliminati in un impianto di incenerimento per rifiuti urbani (IIRU) o in un cementificio.

Nel caso di rifiuti lignei provenienti da applicazioni all'interno di edifici (ad eccezione dei sottotetti), non è necessaria alcuna analisi di laboratorio per lo smaltimento in un impianto alimentato con legno usato.

Secondo l'OPSR (oltre all'analisi per PCP, IPA, metalli pesanti, cloro e fluoro), i rifiuti lignei provenienti da applicazioni all'esterno e da sottotetti, devono essere analizzati anche per i PCB (campionamento/analisi del legno, non solo della vernice) prima di essere smaltiti in un impianto alimentato con legno usato.

Ulteriori informazioni dettagliate sulle analisi necessarie sono disponibili nella [scheda informativa sui prodotti di conservazione del legno](#).

## **Beproben**

### **Procedura di campionamento**

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.

### **Analisi di campioni solidi**

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).

### **Analisi dell'aria ambiente**

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

La necessità di rimuovere separatamente la vernice contenente PCB durante lo smantellamento è regolata dall'aiuto all'esecuzione dell'OPSR per i rifiuti edili (cfr. la discussione dettagliata nelle sezioni "Su supporti minerali" e "Su supporti metallici").

In caso di rimozione di vernici contenenti PCB, è necessario adottare sempre le misure indicate nella scheda tematica [33112](#) "Prudenza nella rimozione meccanica di vernici contenenti PCB!" pubblicato dalla Suva nel luglio 2024. I requisiti più importanti di questa scheda sono riassunti di seguito. Tuttavia, alcune questioni di rilevanza pratica non vi sono state chiarite (ad esempio, a partire da quale tenore di PCB deve essere applicata la scheda tematica della Suva, quale livello di depressione deve essere raggiunto nella zona, ecc.). Polludoc ha quindi proposto un complemento corrispondente qui di seguito. Le informazioni aggiuntive di Polludoc sono provvisorie e ancora in fase di consultazione.

**Campo d'applicazione:** in assenza di una definizione di "contiene PCB" nella scheda tematica della Suva 33112, il valore di 50 mg/kg in conformità all'aiuto all'esecuzione dell'OPSR per i rifiuti edili viene utilizzato nella pratica per analogia con i sigillanti per giunti, vale a dire che se le vernici con tenore di PCB >50 mg/kg, vengono rimosse meccanicamente, devono essere rispettate sempre le misure in conformità alla scheda tematica della Suva 33112.

Se le pitture/rivestimenti con tenori di PCB >50 mg/kg devono essere rimossi/trattati, ciò deve essere effettuato da personale specializzato istruito e dotato dell'attrezzatura necessaria (di solito un'impresa di bonifica riconosciuta dalla Suva).

Durante la rimozione, è necessario evitare lo sviluppo di polveri o gas. Pertanto, non è consentito l'uso di attrezzature di lavoro che generano calore (ad esempio, asciugatori ad aria calda, fiamme libere o processi di levigatura che generano scintille). È necessario utilizzare attrezzature per la fresatura o la levigatura con aspirazione alla fonte. A tal fine, è necessario utilizzare un aspirapolvere industriale con un filtro per polveri di classe H.

Il metodo più appropriato è valutato preferibilmente nell'ambito un test pilota. I fattori decisivi sono, tra l'altro, lo stato e la natura del supporto, la posizione della superficie (parete, pavimento, soffitto, numero di angoli e bordi), la natura della superficie (liscia, ruvida; la durezza del materiale) e l'obiettivo della bonifica (contenuto residuo di PCB tollerato).

Le aree di lavoro devono essere progettate come zone con una camera di compensazione (è sufficiente una camera di compensazione senza doccia) e una depressione (analogamente alla rimozione dell'amianto, si presuppone una depressione necessaria di almeno 20 Pa) con un sistema di filtraggio. Dal punto di vista della sicurezza sul lavoro, il carbone attivo non è necessario (il rilascio di PCB durante la rimozione è principalmente legato alla polvere). L'area di lavoro deve essere chiusa a terzi e devono essere affissi cartelli di divieto di accesso. Al termine del lavoro, l'area di lavoro deve essere pulita dalla polvere visibile utilizzando un aspirapolvere di categoria H e/o umido.

I dispositivi di protezione individuale da utilizzare per la protezione delle vie respiratorie devono essere dispositivi a tubo d'aria compressa o a filtro soffiante almeno del livello di protezione TH3P, una tuta di categoria 3 di tipo 5/6 con cappuccio e guanti in gomma nitrilica o butilica. Tutti i punti di passaggio devono essere nastrati.

### A) Pitture/rivestimenti su supporti minerali

Nel caso di lavori di ristrutturazione/demolizione, le pitture e i rivestimenti contenenti PCB applicati su supporti minerali possono essere rimossi preventivamente.

Secondo l'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, nel caso di una demolizione del supporto su cui la pittura/rivestimento è applicato, la concentrazione di PCB può essere ricalcolata rispetto all'intero elemento costruttivo e la via di smaltimento dello stesso (inclusa la pittura/rivestimento) può essere determinata secondo i valori corrispondenti (riciclaggio dell'elemento nel rispetto dei valori limite secondo l'allegato 3, capoverso 2, dell'OPSR o suo conferimento in discarica nel rispetto dei valori limite secondo l'allegato 5 dell'OPSR. Per i dettagli si veda il capitolo "Smaltimento").

Se il contenuto di PCB riferito all'intero elemento supera i valori limite per il conferimento in una discarica di tipo E (**10 mg/kg**),

l'intero elemento deve essere considerato come rifiuto speciale. In questo caso, è obbligatoria una **bonifica**, ovvero la separazione dello strato contenente PCB, oppure il **trattamento** dell'intero elemento in un impianto (ad es. trattamento termico o chimico ad umido). Per la rimozione della pittura/rivestimento valgono le indicazioni fornite precedentemente.

Il gruppo di lavoro Polludoc ha elaborato una **scheda tecnica per il calcolo della concentrazione totale di sostanze nocive** in un elemento costruttivo con una pittura contenente sostanze nocive (versione 16.04.2024).

**Raccomandazione:** come accennato in precedenza, gli elementi costruttivi che rispettano i valori limite di 10 mg/kg di PCB potrebbero essere depositati in una discarica di tipo E, senza rimozione preventiva della vernice. Tuttavia, anche in questi casi, si consiglia di rimuovere preventivamente la pittura.

In particolare, nel caso di rivestimenti in cui il contenuto di PCB, estrapolata all'intera parete/soletta supera il valore limite per la discarica di tipo B secondo l'allegato 5, capitolo 2.3 dell'OPSR, l'esperienza ha dimostrato che, da un punto di vista economico, è vantaggioso rimuovere la pittura prima della demolizione. Il vantaggio deriva dal fatto che il materiale minerale che funge da supporto può essere smaltito/riciclato come materiale non contaminato. Le valutazioni tecniche e finanziarie devono essere effettuate caso per caso.

## **B) Pitture/rivestimenti applicate su supporti metallici:**

Le pitture e i rivestimenti contenenti PCB applicati su un supporto metallico non devono essere rimossi prima dello smaltimento dell'elemento metallico, a condizione che il contenuto di PCB ricalcolato rispetto all'intero elemento sia inferiore a 2 g per tonnellata di acciaio (si veda l'Aiuto all'esecuzione dell'OPSR, modulo "Rifiuti edili"). In tal caso, il materiale in questione può essere smaltito in fonderia senza un'analisi dei PCB.

Se il contenuto di PCB riferito all'intero elemento supera i 2 g per tonnellata di acciaio e se il contenuto nella vernice è di >50 mg/kg, la rimozione di essa deve essere effettuata seguendo le direttive di cui sopra.

L'analisi dei PCB prima dell'eliminazione è in ogni caso obbligatoria solamente per gli elementi costruttivi di grandi dimensioni (vedi capitolo "Diagnostica").

Lo stesso vale anche se, nell'ambito di un progetto di ristrutturazione/risanamento, le pitture/rivestimenti con una concentrazione di PCB > 50 mg/kg devono essere **rimosse** (anche se la concentrazione di PCB riferita all'intero elemento costruttivo è < 2 g per tonnellata di acciaio).

Per la rimozione di pitture/rivestimenti da elementi metallici **all'aperto** occorre inoltre tenere conto della direttiva dell'UFAM "Protezione dell'ambiente e lavori anticorrosione".

## **Entsorgung**

### **Pitture/rivestimenti rimossi**

La pittura/rivestimento contenente PCB che è stato rimosso deve essere smaltito come rifiuto speciale tramite un'azienda autorizzata. A seconda del metodo di rimozione adottato, devono essere utilizzati codici di rifiuti diversi:

- fresatura/decapaggio chimico: 17 09 02 rs
- sabbiatura: 12 01 16 rs

I rifiuti fortemente contaminati dai PCB 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.

### **Muratura/calcestruzzo** (rifiuti di cantiere minerali)

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

- PCB ≤ 0,1 mg/kg: riciclaggio del materiale da costruzione, valorizzazione secondo OPSR Art. 20, capitolo 3 (non contaminato),
- PCB > 0,1 mg/kg e ≤ 0,5 mg/kg: valorizzazione OPSR Art. 20, capoverso 3 (debolmente contaminato),
- PCB > 0,5 mg/kg e ≤ 1 mg/kg: deposito in discarica di tipo B (poco contaminato) o valorizzazione se richiesto dall'autorità competenze (obbligo di valorizzazione)
- 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: valorizzazione/trattamento termico come rifiuti speciali in impianti con corrispondenti limiti di accettazione o previa separazione di strati con un elevato contenuto di PCB, fino a raggiungere concentrazioni ≤10 mg/kg.

### Rifiuti metallici

- Elementi da costruzione di grandi dimensioni (vedi capitolo "Diagnostica") e concentrazione di PCB ≤ 2 g/t di acciaio: fonderia, acciaieria,
- Elementi da costruzione di grandi dimensioni (vedi capitolo "Diagnostica") e concentrazione di PCB > 2 g/t di acciaio: rimozione della pittura necessaria. Eliminazione della pittura come rifiuto speciale, conformemente al punto Pitture/rivestimenti rimossi (vedi sopra).

---

### 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, viene applicata la scheda tematica della Suva 33112 per quanto riguarda la sicurezza sul lavoro).

[2] 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.

[3] UFAM: rifiuti edili - un [modulo dell'ordinanza sulla prevenzione e lo smaltimento dei rifiuti](#) (OPSR), 2020