

## **Protezione dell'ambiente e lavori anticorrosione. Basi per la pianificazione.**

UFAFP Berna, 2004, Peter Schürmann, Jörg Stolz, prefazione Gerhard Leutert, VU-5025-I

### **Riassunto**

Il rapporto tratta le misure tecniche per la riduzione delle emissioni in funzione delle sostanze nocive e delle loro concentrazioni, e illustra come si determina la classe di incapsulamento alla quale sono da orientare le misure tecniche. L'allegato tratta i controlli e le misurazioni.

La pianificazione delle misure per la protezione dell'ambiente avviene per passi:

- 1) determinare le quantità di sostanze nocive (PCB, BaP, Cr, Pb e Zn) nei vecchi strati
- 2) determinare la classe di protezione: misure di protezione massime, misure di protezione variabili, misure di base.

Le **misure di protezione massime** richiedono la classe di incapsulamento 1 (incapsulamento ermetico, sistema d'aerazione e d'evacuazione, filtro per l'aria di scarico) e il procedimento di asportazione con il minore potenziale di emissione.

Misure **di protezione variabili**: si definisce, con l'aiuto di un modello, la combinazione tra procedimento di asportazione e di incapsulamento (1, 2 o 3).

Le **misure di base** comprendono: smontaggio dell'oggetto e trasferimento in un'officina per il trattamento, oppure, se ciò non è possibile, copertura sul suolo, in modo che gli scarti possano essere aspirati o raccolti. Si deve scegliere il procedimento che produce il meno possibile polvere (p. es. raschiare o smerigliare).

### **2.1 Definizione delle misure di protezione necessarie**

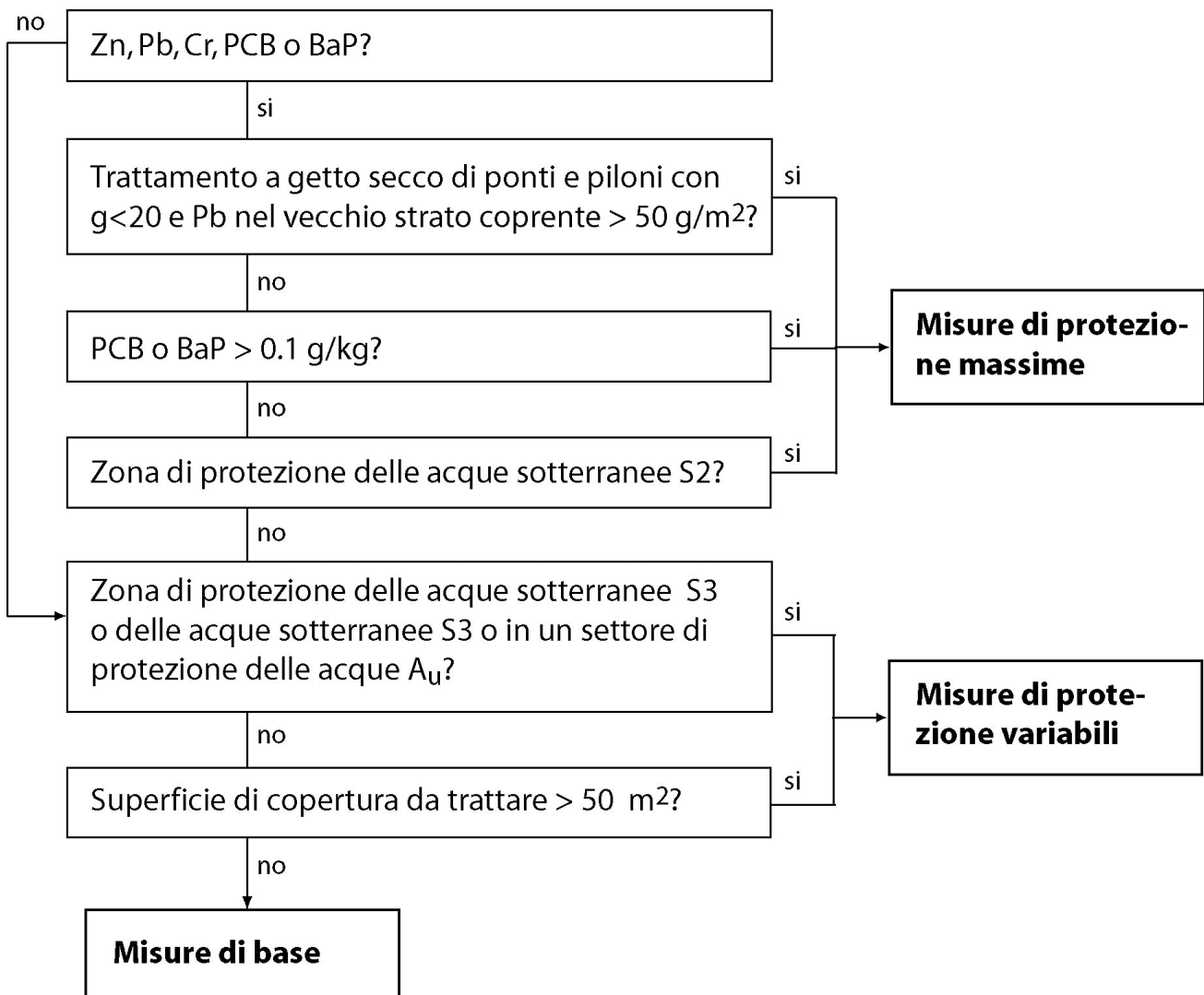
#### **1° passo: Determinazione delle quantità di sostanze nocive sull'oggetto**

- In base alla documentazione dei progetti relativi a precedenti lavori contro la corrosione (sistema di protezione, spessore, concentrazione delle sostanze nocive)
- Informazioni del produttore (sostanze nocive presenti negli strati)
- Con analisi, in laboratorio o sull'oggetto stesso, per esempio con lo strumento di misurazione Niton, gestito dall'EMPA, che è a disposizione dei Cantoni. Il campionamento sul terreno e le analisi devono essere svolti secondo metodi di misurazione riconosciuti.

Per oggetti con una superficie da trattare superiore a 50 m<sup>2</sup>, rinnovati o rivestiti con un nuovo strato di protezione tra il 1945 e il 1975, deve essere effettuata un'analisi del PCB. Se è stata utilizzata una copertura a base di catrame o bitume, si deve ritenere una concentrazione BaP superiore a 100 ppm (= 100 mg/kg), salvo che il proprietario dell'oggetto dimostri, mediante un'analisi, dei valori inferiori.

## 2° passo: Schema di valutazione delle misure di protezione

Le misure di protezione vengono definite nel modo seguente:



## 2.2 Misure di protezione specifiche

### 2.2.1 Misure di base

Le esigenze poste dall'OIA valgono anche per superfici inferiori ai 50 m<sup>2</sup>. Se possibile, l'oggetto va smontato e portato in un'officina per la protezione contro la corrosione o la sabbatura, dove la protezione dell'ambiente è di più facile attuazione.

Per i piccoli lavori sono applicati processi di lavorazione che normalmente non sono utilizzati su grandi oggetti, e che esigono l'adozione di misure di protezione specifiche.

Nel trattamento sul posto devono essere prese le seguenti misure di base:

- Il suolo deve essere coperto, onde poter aspirare o raccogliere gli scarti
- L'asportazione meccanica e il ritocco del vecchio rivestimento richiedono dei procedimenti che producono meno possibile polvere, quali la smerigliatura ad umido, la raschiatura o l'impiego di pistole a spillo
- Decapaggio con liscive: gli oggetti sono trattati senza produzione di polvere. Deve essere scelto un prodotto che contenga possibilmente poche sostanze inquinanti, in particolare nessun solvente clorato. Acque di lavaggio e residui solidi sono da raccogliere e smaltire secondo le norme riconosciute.

### 2.2.2 Misure di protezione massime

Tecnica di aspirazione dal potenziale di immissione per quanto possibile basso, abbinata a un incapsulamento della classe 1: incapsulamento ermetico (senza fessure o aperture), collegamento tra fogli tramite “profili Keder” o con listelli. Collegamento tra suolo, struttura portante e tetto turato con schiuma (se necessario). Inoltre è chiesto un sistema d’aerazione (se possibile trasversale) e la filtrazione dell’aria (residuo di polvere minore di  $1 \text{ mg/m}^3$ , criteri BIA, almeno tipo G).

### 2.2.3 Misure di protezione variabili

#### 3° passo: Determinazione del procedimento di asportazione e del materiale per il trattamento a getto

La scelta del procedimento di asportazione ha un notevole influsso sulle emissioni (tabella 1). I gradi di emissione indicano le porzioni delle vecchie coperture emesse nell’atmosfera.

La quantità di sostanza nociva (sull’oggetto, e nel materiale per il trattamento a getto) si calcola tramite le equazioni seguenti:

Spessore della copertura	[ $\mu\text{m}$ ]	d
Densità	[ $\text{kg/m}^3$ ]	$\rho$
Quantità della copertura per superficie	[ $\text{kg/m}^2$ ]	$m = d \cdot \rho \cdot 10^{-6}$
Quantità della sostanza nella copertura	[g/kg]	$c_o$
Quantità di sostanza per superficie	[ $\text{kg/m}^2$ ]	$m_o = m \cdot c_o \cdot 10^{-3}$
Superficie da trattare	[ $\text{m}^2$ ]	$A_o$
<b>Quantità di sostanza sull’oggetto</b>	[kg]	$M_o = m_o \cdot A_o$
Concentrazione di sostanza nel materiale	[g/kg]	$c_s$
Consumo specifico di materiale	[ $\text{kg/m}^2$ ]	$m_s$
<b>Quantità di sostanza nel materiale</b>	[kg]	$M_s = c_s \cdot m_s \cdot A_o \cdot 10^{-3}$
<b>Quantità totale di sostanza nociva</b>	[kg]	$M_t = M_o + M_s$

Ai fini della scelta della classe di incapsulamento devono essere considerate anche le polveri prodotte dalla tecnica a getto in sé stessa. La polvere che si disperde nell’ambiente è considerata quale sostanza nociva. La quantità di materiale emessa sotto forma di polvere dipende dal procedimento (tabella 1) e dal tipo di materiale utilizzato. Se sono impiegate scorie da altoforni, il 50% è emesso quale polvere, di cui la maggiore parte sotto forma di polveri fini.

Tabella 1 Grado di emissione del procedimento di asportazione

Procedimento d’asportazione	Grado d’emissione $f_c$
Trattamento a getto secco	0.50
Trattamento a getto umido	0.40
Trattamento con acqua sotto pressione	0.40
Trattamento a getto su superfici piatte con testa aspirante	0.05
Attrezzi manuali	0.20
Macchine a conduzione manuale	0.50
Macchine a conduzione manuale con aspirazione e separazione di polvere	0.05

#### 4° passo: Determinazione della sostanza nociva rilevante

La rilevanza di una sostanza nociva dipende dalla quantità totale di sostanza nociva determinata al 3° passo, come pure del relativo valore limite di immissione VLI (tabella 2). Il confronto delle sostanze nocive avviene tramite adeguamento ai valori VLI. Le quantità ponderate  $M_{VLI}$  vengono calcolate con l’equazione seguente:

Valore limite d'immissione della sostanza nociva <b>Quantità ponderate con VLI</b>	$[\text{mg}/\text{m}^2/\text{a}]$ $[\text{m}^2 \text{ a kg}/\text{mg}]$ <sup>1)</sup>	VLI $M_{\text{VLI}} = M_t / \text{VLI}$
---	--	--

<sup>1)</sup> Il valore è utilizzato come valore di decisione è privo di unità di misura. Di conseguenza, è importante che i VLI di tutte le sostanze nocive siano indicati nella stessa unità.

Tabella 2 Valori limite di immissione

Sostanza nociva	VLI $[\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{d}]$	VLI $[\text{mg}/\text{m}^2/\text{a}]$
Polvere totale	200'000	73'000
Zinco	400	146
Piombo	100	36.5
Cromo <sup>1)</sup>	50	18.25

<sup>1)</sup>Valore orientativo

La sostanza nociva rilevante è quella con il valore  $M_{\text{VLI}}$  più alto.

### 5° passo: Determinazione della classe di incapsulamento

Se la sostanza nociva rilevante è la polvere totale, lo zinco, il piombo o il cromo, e la superficie da trattare è superiore a  $50 \text{ m}^2$ , il grado di ritenuta necessario (incapsulamento) è calcolato con le equazioni seguenti:

Quantità di sostanza nociva rilevante Grado di emissione del procedimento <b>Potenziale d'emissione</b>	$[\text{kg}]$ $[-]$ $[\text{kg}]$	$M_t$ $f_e$ $E_p = M_t \cdot f_e$
Superficie dell'oggetto Fattore geometrico (tabella 3) Superficie di immissione <b>Potenziale d'immissione</b>	$[\text{m}^2]$ $[-]$ $[\text{m}^2]$ $[\text{mg}/\text{m}^2]$	$A_o$ $g$ $A_i = A_o \cdot g$ $I_p = E_p / A_i \cdot 10^6$
Immissione preesistente Valore limite d'immissione <b>Immissione ammessa</b>	$[\text{mg}/\text{m}^2/\text{a}]$ $[\text{mg}/\text{m}^2/\text{a}]$ $[\text{mg}/\text{m}^2/\text{a}]$	$I$ VLI $I_a = \text{VLI} - I$
<b>Grado di ritenuta</b>	$[-]$	$f_r = 1 - I_a / I_p$
<b>Grado di ritenuta</b> $f_r > 0.99$ <b>Grado di ritenuta</b> $f_r 0.98 - 0.99$ <b>Grado di ritenuta</b> $f_r < 0.98$		Classe di incapsulamento 1 Classe di incapsulamento 2 Classe di incapsulamento 3

Tabella 3 Fattore geometrico g

Oggetto	Fattore geometrico <b>g</b>
Ponte basso	5
Ponte di altezza H [m] da terra	H
Serbatoio verticale	8
Condotte in pressione	3
Pilone di altezza H [m]	H/4

Beratungsstelle Vollzug Korrosionsschutz (Ufficio di consulenza per lavori di protezione contro la corrosione)

Bernhard Buchter 079 416 04 23, Luzi Matile 076 337 54 23

Pour des renseignements en français: Stefan Häusler 079 658 43 55