

**COMUNICAZIONE CONCERNENTE  
L'ORDINANZA CONTRO L'INQUI-  
NAMENTO ATMOSFERICO (OIAAt)  
n. 12**

## **Protezione contro la corrosione all'aperto**

**Linee guida**



Ufficio federale  
dell'ambiente,  
delle foreste e  
del paesaggio  
UFAFP



**COMUNICAZIONE CONCERNENTE  
L'ORDINANZA CONTRO L'INQUI-  
NAMENTO ATMOSFERICO (OIAt)  
n. 12**

**Protezione contro la  
corrosione all'aperto**

**Linee guida**

**Publicato a cura dell'Ufficio  
federale dell'ambiente, delle  
foreste e del paesaggio UFAFP  
Berna, 2002**

## **Valenza giuridica della presente pubblicazione**

*La presente pubblicazione è uno strumento d'aiuto all'esecuzione proposto dall'UFAFP in veste di autorità di vigilanza e destinato in primo luogo alle autorità esecutive. Nel testo viene data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di uniformarne l'esecuzione nella prassi. L'UFAFP pubblica i testi d'aiuto all'esecuzione, spesso designati con il nome di direttive, istruzioni, raccomandazioni, manuali, aiuti pratici, ecc., nella sua collana «Ambiente-Esecuzione».*

*Da un lato dette pubblicazioni assicurano in notevole misura l'uguaglianza giuridica e la certezza del diritto; dall'altro permettono l'adozione, se del caso, di soluzioni flessibili e adeguate. Quando le autorità esecutive tengono conto di un simile testo, si può partire dal presupposto che esse applicano la legislazione in modo conforme al diritto federale. Soluzioni alternative non sono escluse, purché – in ossequio alla prassi giudiziaria – ne venga dimostrata la conformità al diritto federale.*

### **Editore**

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste  
e del paesaggio UFAFP

### **Immagine di copertina**

Hansueli Trachsel, fotografo, Bremgaren BE

### **Ottenibile presso**

Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste  
e del paesaggio, Documentazione  
3003 Berna  
Fax + 41 (0)31 324 02 16  
E-mail: docu@buwal.admin.ch  
Internet: www.buwalshop.ch

### **Numero di ordinazione**

LRV-12-I

## 1 Situazione di partenza

I rivestimenti per la protezione contro la corrosione di oggetti in acciaio all'aperto possono contenere non solo elevate quantità di metalli pesanti tossici come il piombo, lo zinco e il cromo, ma anche composti organici particolarmente pericolosi per l'ambiente come i PCB,<sup>1</sup> o cancerogeni come taluni PAH<sup>2</sup>. Durante il risanamento degli oggetti con l'aiuto di procedimenti di asportazione (p.es. con trattamento a getto convenzionale) che generano in parte elevate emissioni ambientali, le sostanze citate pervengono nell'aria assieme alla polvere inerte. Una parte di queste inquina sia l'ambiente circostante l'oggetto che quello più distante sotto forma di polveri fini (PM 10). L'altra parte ricade sotto forma di polvere nelle immediate vicinanze dell'oggetto inquinando specialmente il suolo.

Negli ultimi anni le autorità e le imprese hanno intrapreso un notevole sforzo per limitare le emissioni in modo da rispettare le esigenze dell'ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIA) e dell'ordinanza contro il deterioramento del suolo (Osuolo). Singoli Cantoni, l'associazione Cercl'Air e l'UFAFP hanno elaborato diversi strumenti esecutivi e nella pratica si è assistito a un costante miglioramento dei procedimenti di asportazione e dei sistemi di incapsulamento. L'esperienza ha però mostrato che per molti risanamenti i valori limite OIA, previsti per emissioni e immissioni, erano superati. In particolare i suoli adiacenti agli oggetti erano stati eccessivamente inquinati da sostanze nocive.

La presente Comunicazione mostra come deve essere applicata l'OIA nella pratica, affinché le esigenze poste anche in un'ottica di protezione del suolo e delle acque, possano essere rispettate attraverso la giusta scelta e ottimizzazione di misure di protezione tecniche e gestionali. Essa sostituisce la Comunicazione sull'OIA n° 9 (1996) aggiornando in particolare le modalità di dichiarazione delle emissioni.

Se le condizioni OIA sono applicate secondo la presente Comunicazione, l'aria, l'acqua e il suolo nelle vicinanze degli oggetti da risanare possono essere sufficientemente protetti.

## 2 Basi legali

Di seguito sono elencate le prescrizioni OIA più importanti per i lavori di protezione contro la corrosione all'aperto che considerano nel contempo anche la protezione delle acque e del suolo. Nel rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione"<sup>3</sup> sono dettagliate tutte le prescrizioni ambientali.

### 2.1 Definizione di impianto (art. 2 OIA)

Gli oggetti sui quali sono svolti lavori di protezione contro la corrosione all'aperto, come pure gli apparecchi e le macchine impiegate, sono impianti ai sensi dell'articolo 2 capoverso 1 lett. a e c OIA. Per il loro elevato potenziale di emissione sono perciò da considerare le seguenti categorie principali di impianti: ponti; condotte in pressione e altre costruzioni per l'acqua; grandi serbatoi; costruzioni industriali in acciaio; piloni per l'alta tensione, per funivie e tratte ferroviarie.

<sup>1</sup> Bifenili policlorurati

<sup>2</sup> Idrocarburi poliaromatici

<sup>3</sup> Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione – basi di pianificazione, UFAFP, Ambiente-Esecuzione, 2002

## 2.2 Limitazioni preventive delle emissioni (art. 3 e art. 7 OIAt)

Per gli impianti ai sensi dell'art. 2 OIAt valgono le limitazioni preventive delle emissioni descritte nell'allegato 1 OIAt. In considerazione della composizione chimica dei rivestimenti superficiali esistenti e che saranno risanati, devono essere osservati in modo particolare i valori limite d'emissione riportati nella seguente tabella 1.

Tabella 1: Valori limite OIAt di emissione e immissione

Sostanza nociva	Valore limite d'emissione (allegato 1 OIAt)	Valore limite d'immissione (allegato 7 OIAt)
Zn	5 mg/m <sup>3</sup> (riferito all'elemento specifico) <sup>1)</sup>	0.4 mg/m <sup>2</sup> giorno <sup>4)</sup>
Pb	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	0.1 mg/m <sup>2</sup> giorno <sup>4)</sup>
Cr	5 mg/m <sup>3</sup> <sup>1)</sup>	0.05 mg/m <sup>2</sup> giorno <sup>3) 4)</sup>
BaP	0.1 mg/m <sup>3</sup> <sup>1) 2)</sup>	0.0005 mg/m <sup>2</sup> giorno <sup>4) 5)</sup>
Polvere totale	50 mg/m <sup>3</sup> <sup>6)</sup>	200 mg/m <sup>2</sup> giorno <sup>4)</sup>
PM10	-	20 µg/m <sup>3</sup> <sup>4)</sup> / 50 µg/m <sup>3</sup> <sup>7)</sup>
PCB	Particolarmente pericolosi per l'ambiente, non ci sono valori limite per le emissioni e le immissioni. Le emissioni e le immissioni devono essere possibilmente evitate.	

- 1) Se l'aria di scarico contiene più sostanze della stessa classe OIAt, il valore limite vale per la somma di queste sostanze
- 2) Per la cancerogenità vale un obbligo di riduzione nella massima misura possibile
- 3) Valore indicativo provvisorio; derivato in funzione della protezione dell'acqua di falda, degli organismi e processi del suolo come pure degli animali selvatici e domestici; secondo gli stessi criteri considerati nell'allegato 7 OIAt per i valori limite di immissione per la ricaduta di piombo e di zinco
- 4) Valore medio annuo (media aritmetica)
- 5) Proposta LAI (stato 22.10.2001)
- 6) Stato della tecnica per filtri industriali <1 mg/m<sup>3</sup>
- 7) La media giornaliera può essere superata al massimo una volta all'anno

## 2.3 Limitazioni più severe delle emissioni (art. 5 OIAt)

Se c'è da aspettarsi che un singolo impianto, previsto per l'esecuzione di lavori di protezione contro la corrosione all'aperto, provochi immissioni eccessive, anche se la limitazione preventiva delle emissioni è rispettata, l'autorità decide limitazioni complete o più severe delle emissioni. La limitazione delle emissioni è completata o resa più severa fino al punto in cui non si producono più immissioni eccessive. Ciò significa che nessun valore limite d'immissione dell'allegato 7 è superato (cfr. tabella 1).

## 2.4 Captazione ed evacuazione delle emissioni (art. 6 OIAt)

Le emissioni devono essere captate nel modo più completo possibile, il più vicino possibile al luogo della loro origine, ed evacuate in modo tale che non ne derivino immissioni eccessive. In particolare nessuno dei valori limite d'immissione riportati nella tabella 1 è superato.

Per garantire questa esigenza esistono oggi diversi procedimenti e misure di protezione come pure loro combinazioni in funzione del carico di sostanze nocive e della dimensione e forma dell'oggetto da trattare:

- smontaggio e nuovo rivestimento dell'oggetto
- smerigliare rispettivamente pulire e nuovo rivestimento (Overcoating)
- riparazione manuale o con macchine manuali

- procedimenti a getto a secco, a umido o bagnati e nuovo rivestimento totale (metodo impiegato oggi più frequentemente)
- aspirazione puntuale alla fonte d'emissione (p.es. trattamento a getto con testa aspirante)
- incapsulamento (con diverso grado di ritenuta)
- incapsulamento parziale
- incapsulamento con tenda
- copertura del suolo

Per maggiori dettagli si rimanda al rapporto UFAPF "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten".

## 2.5 Dichiarazione delle emissioni (art. 12 OIAt)

Chi gestisce o intende costruire un impianto che causa inquinamenti atmosferici, deve fornire all'autorità informazioni su:

- a. il genere e la quantità delle emissioni;
- b. il luogo dell'espulsione, l'altezza rispetto al suolo e le variazioni nel tempo;
- c. ulteriori condizioni d'espulsione, se sono necessarie ai fini della valutazione delle emissioni.

La dichiarazione delle emissioni può essere allestita in base a misurazioni o al bilancio quantitativo delle sostanze.

Per questo motivo gli impresari, gli ingegneri rispettivamente le ditte preposte ai lavori di protezione contro la corrosione che intendono pianificare o eseguire lavori di trattamento superficiale su oggetti all'aperto, devono informare tempestivamente le autorità competenti della Confederazione, del Cantone o del Comune sui propri piani (cfr. al riguardo anche gli articoli 35 e 36 OIAt) e inoltrare una dichiarazione delle emissioni.

Per impianti si intendono gli oggetti da produrre o da risanare come pure gli apparecchi e le macchine impiegate (cfr. 2.1). Pertanto è necessario che la dichiarazione delle emissioni sia formulata e inoltrata dall'impresario o dal detentore dell'oggetto (responsabile per l'oggetto) in collaborazione con la ditta incaricata del trattamento contro la corrosione (responsabile per la tecnica e gli apparecchi).

Per la dichiarazione delle emissioni devono essere determinati in modo particolare i quantitativi delle sostanze nocive elencate nella tabella 1 presenti sull'oggetto. A questo scopo possono essere utilizzati documenti esistenti relativi a lavori di costruzione e di revisione sull'oggetto. Se questi dati mancano o sono troppo incerti, il contenuto di sostanze nocive può essere determinato con delle misurazioni. Per la misurazione di metalli pesanti, le autorità competenti possono impiegare uno strumento messo a disposizione dall'UFAPF previo accordo con l'EMPA di Dübendorf. Per oggetti costruiti nel periodo tra il 1945 e il 1975 o il cui rivestimento è stato rifatto in questo periodo, c'è il rischio di un impiego di vernici contenenti PCB. Questi oggetti devono essere analizzati per determinarne il contenuto di PCB.

Indicazioni dettagliate circa la notifica e il contenuto della dichiarazione delle emissioni si trovano nella Raccomandazione n° 14 della Cercl'Air del 1° marzo 1996 "Protezione delle superfici degli oggetti all'aperto"<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Fonte: Cercl'Air, Segretariato, Casella Postale, 9102 Herisau

### 3 Esperienze acquisite

- Alcuni Cantoni hanno già applicato l'obbligo di notifica per i lavori di protezione contro la corrosione all'aperto secondo l'art. 12 OIAt. In alcuni casi sono stati elaborati e introdotti specifiche e formulari di notifica ad hoc.

Apparentemente, l'obbligo di notifica è ancora troppo poco conosciuto dagli impresari, dagli ingegneri, dalle ditte che eseguono i lavori contro la corrosione. Spesso le autorità sono informate sui lavori troppo tardi o non sono informate per niente. Le conseguenze sono carichi eccessivi di sostanze nocive nell'ambiente circostante l'oggetto ed elevati costi di risanamento di suoli ed acque.

Un miglioramento della situazione è possibile se i lavori di protezione contro la corrosione all'aperto soggiacciono ad autorizzazione. Ad esempio il Cantone di Berna ha vincolato le attività all'aperto inquinanti l'aria nella legge cantonale sulla protezione dell'aria<sup>5</sup> e nella relativa ordinanza<sup>6</sup> d'applicazione. Inoltre, i lavori di protezione contro la corrosione su oggetti all'aperto sono subordinati a una procedura di domanda di costruzione.

- In occasione di lavori di protezione contro la corrosione con trattamento a getto o riparazioni manuali accompagnati da misurazioni tecniche, si è constatato che i valori limite d'emissione nelle arie di scarico captate e filtrate sono stati rispettati; per contro, i valori limite d'immissioni per la polvere in ricaduta sono stati spesso superati.
- Le immissioni sono determinate dalle emissioni generate dal procedimento di asportazione, dalla captazione (aspirazione puntuale, sistemi di incapsulamento), dal trattamento (capacità del filtro) ed evacuazione delle arie di scarico.
- Se le polveri liberate non sono completamente captate, vale a dire se ad esempio un sistema di incapsulamento non è ermetico, si producono delle emissioni diffuse. Si hanno così delle emissioni di gas grezzo a delle concentrazioni che di regola superano abbondantemente i valori limite preventivi d'emissione dell'OIAt. Oltretutto, poiché queste emissioni avvengono in vicinanza del suolo, sono da prevedere dei superamenti frequenti dei valori limite d'immissione.
- Malgrado un buon incapsulamento e trattamento delle arie di scarico, si possono formare emissioni diffuse durante lo svolgimento di lavori accessori o terminali, come pure nello spostamento dei compartimenti del sistema di incapsulamento, nello smontaggio del sistema di incapsulamento e del ponteggio o nel travaso non corretto di materiale per il trattamento a getto di scarto. Spesso, anche queste emissioni favoriscono l'insorgere di immissioni eccessive.
- Il rispetto delle prescrizioni OIAt comporta notevoli esigenze per le ditte di ponteggio e di trattamento contro la corrosione a seconda del carico di sostanze nocive da asportare, come pure della dimensione e forma dell'oggetto da risanare. Un risanamento conforme all'OIAt è di regola fattibile con la scelta di una combinazione ottimale tra il procedimento di asportazione e il sistema di incapsulamento, con un management efficiente del cantiere e uno stretto accompagnamento da parte dell'autorità competente.

---

<sup>5</sup> Gesetz zur Reinhaltung der Luft (Lufthygienegesetz) vom 16. November 1989, BSG 823.1

<sup>6</sup> Verordnung über den Vollzug des Gesetzes zur Reinhaltung der Luft (LHV) vom 23. Mai 1990, BSG 823.111

## 4 Concetto di risanamento

### 4.1 Verifiche preliminari

Se un oggetto deve essere risanato, sono da eseguire dapprima tutte le verifiche necessarie al fine di permettere l'allestimento e l'inoltro della dichiarazione delle emissioni secondo il capitolo 2.5.

I dati della dichiarazione di emissione sui quantitativi di polvere e di sostanze nocive prevedibili durante l'esecuzione dei lavori determinano quali misure di protezione tecniche e gestionali sono da attivare per ridurre sufficientemente le emissioni durante il risanamento, in modo da evitare situazioni di immissioni eccessive.

A dipendenza del quantitativo di polvere e di sostanze nocive da asportare dall'oggetto sono necessarie quattro categorie di misure di protezione:

- misure di base
- misure di protezione massime possibili
- misure di protezione variabili per il contenimento di sostanze nocive.
- misure di protezione variabili per il contenimento della polvere totale

Queste misure di protezione, adeguate alla situazione e all'oggetto, sono descritte in dettaglio nel rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione".

### 4.2 Misure di base

Anche in occasione dell'asportazione di vernici di protezione contro la corrosione da oggetti di piccola superficie e con un contenuto limitato di PCB o BaP, sono necessarie delle misure minime per la limitazione delle emissioni (misure di base). Con il supporto di esperienze pratiche sono introdotti i valori soglia definiti nella tabella 2.

Tabella 2: Valori soglia

Sostanze nocive	Valore soglia
Zn, Pb, Cr	50 m <sup>2</sup> di superficie dell'oggetto
PCB, BaP	0.1 g/kg nel rivestimento

Se i valori soglia non sono superati, sono da adottare le misure di base descritte in dettaglio per oggetti e situazioni specifiche nel rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione".

### 4.3 Misure di protezione massime possibili

Se nelle vernici di protezione contro la corrosione è superata una concentrazione di 0.1 g/kg di PCB, rispettivamente di BaP, dovranno essere adottate in ogni caso le misure di protezione tecniche e gestionali massime possibili per il contenimento delle emissioni. Solo in questo modo possono essere adempite e assicurate le esigenze di riduzione richieste per minimizzare le situazioni di immissioni eccessive.

Le misure di protezione massime possibili, adeguate alla situazione e all'oggetto, sono descritte in dettaglio specifiche nel rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione".

#### **4.4 Misure di protezione variabili per il contenimento di sostanze nocive**

Negli altri casi, vale a dire se la concentrazione di 0.1 g/kg di PCB o BaP nella vernice di protezione contro la corrosione non è superata, contrariamente a quella di uno dei metalli pesanti Zn, Pb o Cr, è stato sviluppato un modello più semplice per la pianificazione e per la dichiarazione delle emissioni. In questo modo è possibile effettuare una valutazione specifica dell'oggetto circa le misure da adottare per la riduzione delle emissioni. Queste misure consentono di regola di evitare immissioni eccessive attraverso la ricaduta di sostanze nocive. Nella valutazione si tiene conto del carico ambientale preesistente attorno all'oggetto da trattare.

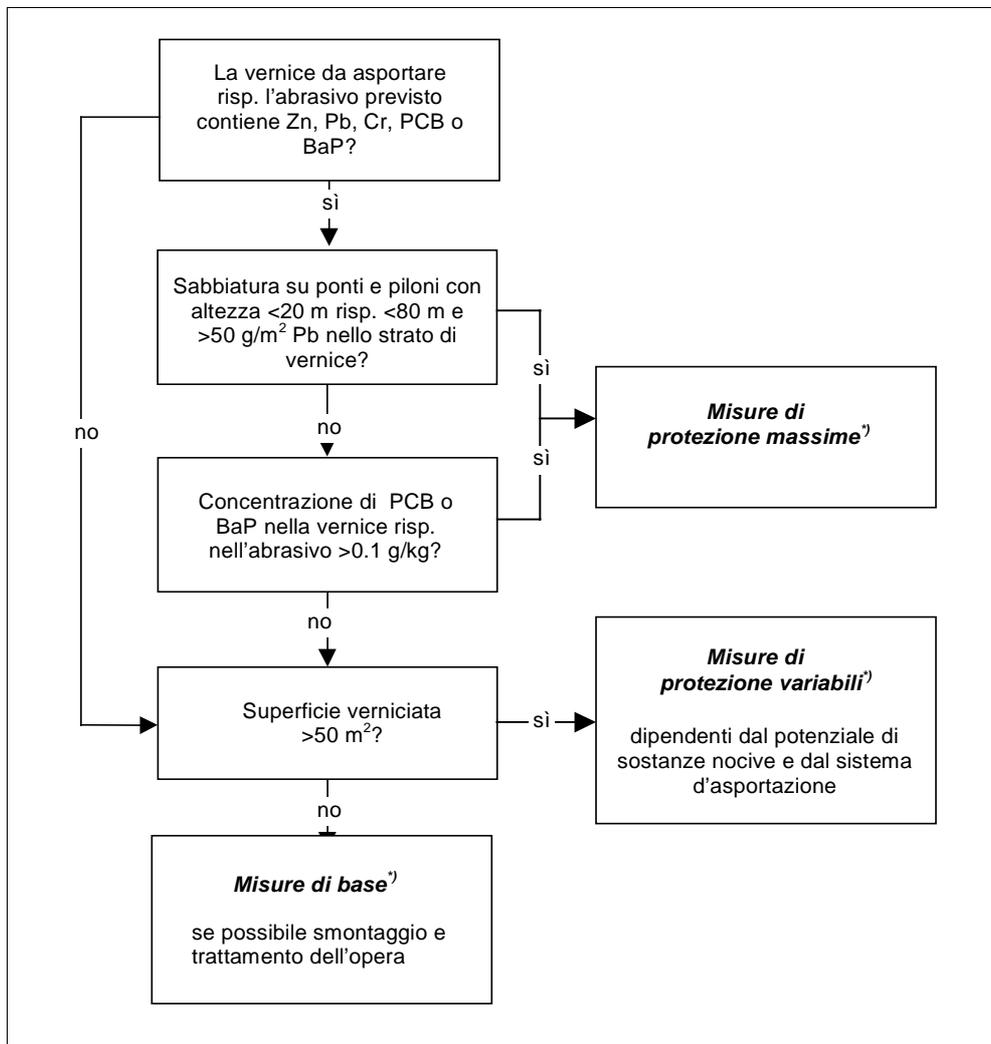
Nel rapporto dell'UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione" sono riportate una descrizione dettagliata del modello per le misure di protezione variabili e diversi esempi di calcolo. Sono pure descritte nel dettaglio le misure di protezione adeguate alla situazione e all'oggetto.

#### **4.5 Misure di protezione variabili per il contenimento della polvere totale**

Se il rivestimento da asportare non contiene né PCB e BaP, né Zn, Pb o Cr, è applicabile in linea di principio lo stesso modello descritto al capitolo 4.4. Il valore limite d'immissione per la ricaduta di polvere più elevato permette di regola misure di contenimento delle emissioni meno spinte rispetto a quelle da adottare per uguali superfici verniciate con prodotti contenenti le sostanze nocive citate. Anche per questa valutazione si tiene conto del carico ambientale preesistente attorno all'oggetto da trattare (cfr. esempio di calcolo specifico contenuto nel rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione").

## 5 Conclusioni

Il diagramma di flusso riassume schematicamente il concetto di risanamento:



<sup>7)</sup>Per i dettagli vedi rapporto UFAFP "Protezione dell'ambiente e lavoro anticorrosione"

Se i seguenti punti sono rispettati, anche le esigenze OIAt possono essere considerate come rispettate:

- Il risanamento deve essere eseguito secondo il concetto di risanamento descritto<sup>7)</sup>.
- Devono essere evitati disturbi gestionali (p.es. funzioni di filtrazione non corrette, rotture del sistema di incapsulamento, perdite durante travasi di polvere di filtrazione e di materiale per il trattamento a getto di scarto).

<sup>7)</sup> Con i procedimenti di trattamento a getto e a secco applicati oggi più frequentemente e anche per un potenziale d'emissione piccolo, i valori limite d'immissioni per Zn, Pb e Cr possono essere rispettati solo con un buon sistema di incapsulamento, sorvegliato e gestito in maniera ottimale, che garantisce un grado di ritenuta minimo del 98% (cfr. rapporto UFAFP "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten").

I valori limite di immissione di ricaduta possono essere di regola rispettati con un procedimento di asportazione che produce poca polvere o con un'aspirazione diretta sul punto trattato a getto in combinazione con un sistema di incapsulamento e di depolverazione adeguato (cfr. rapporto UFAFP "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten").

## Protezione contro la corrosione all'aperto

- I lavori accessori e terminali come pure lo spostamento dei compartimenti del sistema di incapsulamento o lo smontaggio dello stesso e del ponteggio, devono essere preparati ed eseguiti accuratamente.
- Le emissioni e il rendimento dell'impianto di filtrazione devono essere sorvegliati metrologicamente durante i lavori di protezione contro la corrosione.
- Le immissioni – in particolare le immissioni in ricaduta – devono di regola essere sorvegliate metrologicamente durante i lavori di protezione contro la corrosione.
- Per la determinazione del carico preesistente possono essere:
  - considerati i risultati di misurazioni effettuate su luoghi paragonabili,
  - effettuate misurazioni di confronto prima dell'inizio dei lavori, oppure
  - utilizzata la metà del valore limite d'immissione, come approccio per oggetti più piccoli.