

ING. FABRIZIO
TONELLA

Studio - Asolo (TV) - Via Foresto Nuovo, 32/A - Tel. - Fax. 0423/952442
Abitazione - Crespano d. Grappa (TV) - Via Aldo Moro, 28 - Tel. 0423/53577
n° 846 ordine di Treviso - C.F.TNL FRZ 52E18 D157I - P.IVA 01249070267

COMUNE DI GIOIA TAURO

PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

PROGETTO

OPERE DI FONDAZIONE DELLA SALA OPERATORI
A SERVIZIO DI UN SISTEMA RILOCABILE
PER LA SCANSIONE RADIOGRAFICA DI CONTAINER SU MEZZI DI TRASPORTO
DA COLLOCARSI NELL'AREA PORTUALE DI GIOIA TAURO (RC)

COMMITTENTE: **AGENZIA DELLE DOGANE**

DITTA: **SMITHS DETECTION - Rue Charles Heller, 36 - Vitry sur Seine Cédex - FRANCE**

- PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE

Asolo, li 12/02/2018

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE


Ing. Fabrizio Tonella



DIRETTORE LAVORI DELLE STRUTTURE

INDICE

1. PREMESSA	3
2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (§10.1 D.M. 14/01/08)	6
3. STRUTTURE IN C.A.	7
3.1 MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A.....	7
3.2 MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.	7
3.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.	9
4. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE	11
4.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE STRUTTURE METALLICHE	12
4.2 MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE	13

1. PREMESSA

Il piano di manutenzione delle strutture è il documento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi dell'intera opera, al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

La manutenzione è:

- **necessaria:** quando siamo in presenza di guasto, disservizio o deterioramento;
- **preventiva:** quando è diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti;
- **programmata:** quando si attua in forma di manutenzione preventiva in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito;
- **programmata preventiva:** quando gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Inoltre, in base alle norme *UNI 8364* la manutenzione può essere così articolata:

- **Manutenzione Ordinaria:** è quella che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente, si limita a riparazioni di lieve entità, comporta l'impiego di materiali di consumo corrente o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste.
- **Manutenzione Straordinaria:** è quella che, pur essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza oppure attrezzature o strumentazioni particolari e che comporta riparazioni e/o, qualora si rendano necessarie parti di ricambio, ripristini, ecc., prevede la revisione di elementi strutturali, di apparecchiature e/o sostituzione di esse e materiali per i quali non siano possibili o convenienti le riparazioni.

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative necessarie al fine di conservare e preservare gli elementi strutturali e di finitura in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

I manuali d'uso e di manutenzione rappresentano gli strumenti con cui l'utente si rapporta con l'immobile: utilizzandolo direttamente, evitando comportamenti anomali che possano danneggiarne o comprometterne la durabilità e le

caratteristiche; attraverso i manutentori, che utilizzeranno così metodologie più confacenti ad una gestione che coniughi economicità e durabilità del bene.

A tal fine, i manuali definiscono le procedure di raccolta e di registrazione dell'informazione nonché le azioni necessarie per impostare il piano di manutenzione e per organizzare in modo efficiente, sia sul piano tecnico che su quello economico, il servizio di manutenzione.

Il manuale d'uso mette a punto una metodica di ispezione dei manufatti, che individua, sulla base dei requisiti fissati dal progettista in fase di redazione del progetto, la serie di guasti che possono influenzare la curabilità del bene e per i quali un intervento manutentivo potrebbe rappresentare l'allungamento della vita utile ed il mantenimento del valore patrimoniale.

Il manuale di manutenzione invece rappresenta lo strumento con cui l'esperto si rapporta con il bene in fase di gestione di un contratto di manutenzione programmata.

Il programma infine è lo strumento con cui, chi ha il compito di gestire il bene, riesce a programmare le attività in riferimento alla previsione del complesso di interventi inerenti la manutenzione di cui si presumono la frequenza, gli indici di costo orientativi e le strategie di attuazione nel medio e nel lungo periodo.

Il piano di manutenzione è organizzato nei tre strumenti individuati dall'Art. 40 del D.P.R. n. 554/99, ovvero.

- a) ***Manuale d'uso***;
- b) ***Manuale di manutenzione***;
- c) ***Programma di manutenzione***, che si suddivide in 3 sottoprogrammi:
 - c1) ***Sottoprogramma delle prestazioni***, che descrive le prestazioni attese nei vari periodi di vita dell'opera, prendendo in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
 - c2) ***Sottoprogramma dei controlli***, che indica i tempi e le modalità dei controlli sulle diverse opere e interventi, definendo il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

c3) Sottoprogramma delle manutenzioni, che descrive la modalità di attuazione di manutenzione ordinaria e straordinaria, riportando in ordine temporale i differenti interventi, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Tali strumenti devono consentire di raggiungere, in accordo con quanto previsto dalla norma “ *UNI 10874 - Criteri di stesura dei manuali d'uso e di manutenzione*”, almeno i seguenti obiettivi, raggruppati in base alla loro natura:

Obiettivi tecnico - funzionali:

- istituire un sistema di raccolta delle "informazioni di base" e di aggiornamento con le "informazioni di ritorno" a seguito degli interventi, che consenta, attraverso l'implementazione e il costante aggiornamento del "sistema informativo", di conoscere e mantenere correttamente l'immobile e le sue parti.
- consentire l'individuazione delle strategie di manutenzione più adeguate in relazione alle caratteristiche del bene immobile ed alla più generale politica di gestione del patrimonio immobiliare;
- istruire gli operatori tecnici sugli interventi di ispezione e manutenzione da eseguire, favorendo la corretta ed efficiente esecuzione degli interventi;
- istruire gli utenti sul corretto uso dell'immobile e delle sue parti, su eventuali interventi di piccola manutenzione che possono eseguire direttamente; sulla corretta interpretazione degli indicatori di uno stato di guasto o di malfunzionamento e sulle procedure per la sua segnalazione alle competenti strutture di manutenzione;
- definire le istruzioni e le procedure per controllare la qualità del servizio di manutenzione.

Obiettivi economici:

- ottimizzare l'utilizzo del bene immobile e prolungarne il ciclo di vita con l'effettuazione d'interventi manutentivi mirati;
- conseguire il risparmio di gestione sia con il contenimento dei consumi energetici o di altra natura, sia con la riduzione dei guasti e del tempo di non utilizzazione del bene immobile;
- consentire la pianificazione e l'organizzazione più efficiente ed economica del servizio di manutenzione.

2. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE STRUTTURE (§10.1 D.M. 14/01/08)

Come previsto dal §10.1 del D.M. 14/01/08, viene redatto il piano di manutenzione delle nuove strutture del progetto, per quanto riguarda la struttura in acciaio ad uso hangar.

Le categorie di analisi e di pianificazione sul manufatto riguardano, nel caso specifico, le condizioni generali delle strutture di fondazione in c.a. in opera e delle strutture fuori terra in acciaio di un *container adibito a sala operatori a servizio di un sistema rilocabile per la scansione radiografica di container su mezzi di trasporto*, così come riportate negli elaborati esecutivi.

- **Oggetto:** INSTALLAZIONE DI UN CONTAINER ADIBITO A SALA OPERATORI A SERVIZIO UN SISTEMA RILOCABILE PER LA SCANSIONE RADIOGRAFICA DI CONTAINER SU MEZZI DI TRASPORTO
- **Committente dei Lavori:** AGENZIA DELLE DOGANE
- **Ubicazione opere:** AREA PORTUALE DI GIOIA TAURO (RC)
- **Descrizione interventi:** COSTRUZIONE DI UNA PAVIMENTAZIONE IN C.A. POGGIANTE SU PALI TRIVELLATI IN C.A. E INSTALLAZIONE DI UN CONTAINER PREFABBRICATO IN ACCIAIO
- **Progettista Architettonico:** ARCH. ROBERTO SCARDELLATO, Via G. Cogo 93, Bassano del Grappa (VI)
- **Progettista delle Strutture:** ING. FABRIZIO TONELLA, Via Foresto Nuovo 32/A, Asolo (TV)

Al termine dei lavori e del relativo certificato di collaudo le opere verranno consegnate al Committente dei Lavori. Restano a carico del Committente le attività di ispezione, gestione e manutenzione delle opere realizzate, rimanendo altresì a carico dell'appaltatore la garanzia per le difformità e i vizi dell'opera.

Unità' strutturali

Trattasi dell'installazione di un container prefabbricato su una platea di fondazione poggiante su pali trivellati (fondazioni profonde).

I pali trivellati e la platea di fondazione saranno realizzati con getto di calcestruzzo armato e barre di acciaio ad aderenza migliorata.

La struttura fuori terra sarà costituita da un container prefabbricato realizzato con profili in acciaio.

3. STRUTTURE IN C.A.

3.1 MANUALE D'USO STRUTTURE IN C.A.

Platea in c.a. su pali trivellati in c.a. (fondazioni profonde)

Descrizione

Platea in conglomerato in conglomerato cementizio armato con superfici a contatto con magrone di cls, posiziona su pali trivellati in conglomerato cementizio armato.

Funzione

Ripartizione dei carichi della struttura fuori terra sul terreno. Le fondazioni profonde trasmettono il carico della sovrastruttura a strati profondi e resistenti del sottosuolo.

Nel caso specifico è stata scelta la tipologia di fondazione a platea su pali in ragione del rischio che possa manifestarsi il fenomeno della liquefazione.

Modalità d'uso corretto

Le fondazioni sono concepite per resistere ai carichi di progetto della struttura in elevazione.

3.2 MANUALE DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.

Strutture del sottosuolo

Unità tecnologica: platea in c.a. su pali trivellati in c.a. (fondazioni profonde)

Insieme degli elementi tecnici orizzontali (platea) e verticali (pali) del sistema edilizio avente funzione di trasmettere al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne.

Requisiti e prestazioni

Resistenza meccanica

Le strutture di fondazione devono essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, vento ecc.). Le strutture in sottosuolo, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, devono assicurare stabilità e resistenza, durabilità e impermeabilità.

Prestazioni

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. Si deve inoltre garantire la resistenza agli attacchi di microorganismi, agli agenti atmosferici che possono alterarne le caratteristiche e compattezza superficiale.

Livello minimo della prestazione:

- **Sicurezza:** resistenza meccanica, durabilità.
- **Impermeabilità:** variabile con le condizioni di esposizione ed ambientali cui è soggetto il materiale.

Anomalie riscontrabili

- Cedimenti differenziali dovuti a diverse cause, con conseguenti abbassamenti del piano di imposta delle fondazioni.
- Dilavamento: erosione con alterazione dello strato superficiale dovuta ad acqua meteorica insistente.
- Fessurazioni: degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.
- Distacchi elementi strutturali fuori terra.
- Lesioni in elementi direttamente connessi.
- Carbonatazione del calcestruzzo: fenomeno che si manifesta con l'ossidazione delle carpenterie d'armatura, rigonfiamenti e distacchi superficiali, causata dall'azione del CO e della CO₂ sul copriferro e conseguente porosità della superficie con traspirazione di ossigeno sull'armatura interna.

Controlli

- Periodicità: annuale
- Esecutore: personale tecnico specializzato e/o utente
- Forma di controllo:
 - ✓ visivo: controllare l'integrità della fondazione, verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).
 - ✓ integrato da eventuali prove non distruttive.

Interventi manutentivi

Interventi sulle strutture

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture,

da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali alterazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture; in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Per la carbonatazione effettuare la rilevazione del grado di ossidazione dell'armatura. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Cadenza: quando necessario.
- Esecutore: personale tecnico specializzato (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturista).

3.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE IN C.A.

Sottoprogramma delle prestazioni

La vita nominale dell'opera è quella indicata nella apposita relazione di calcolo, pari a 50 anni.

Strutture di fondazione:

1. Platea in c.a su pali trivellati in c.a.

Le strutture di fondazione dovranno garantire le specifiche prestazioni indicate nel progetto strutturale, comunque non inferiori alle prestazioni prescritte dalle normative vigenti.

Controllo struttura

Controllare l'integrità della fondazione verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

In particolare la ditta costruttrice, in fase di costruzione, e la ditta proprietaria, durante la vita dell'edificio, devono assicurarsi che i sovraccarichi permanenti ed accidentali a cui vengono sottoposte le strutture del fabbricato non superino i carichi previsti dal progetto strutturale, senza modificarne comunque la destinazione d'uso prevista nel progetto approvato.

Controllo a vista ogni 12 mesi.

Sottoprogramma dei controlli

L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.

Strutture di fondazione

1. Platea in c.a. su pali trivellati in c.a.

Controlli

1. Periodicità: annuale. In caso di eventi eccezionali procedere al controllo
2. Esecutore: personale tecnico specializzato
3. Forma di controllo: visivo, integrato da eventuali prove non distruttive
4. Risorse: necessità di strumentazione tecnica a richiesta dell'Esecutore

Sottoprogramma degli interventi

1. Platea in c.a. su pali trivellati in c.a.
- Cadenza: quando necessario.
 - Esecutore: personale tecnico specializzato (in ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturista).

4. MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE

Si riportano le indicazioni generali per il piano di manutenzione delle strutture metalliche, che si consiglia vengano lasciate a giorno per una facile ispezione e una agevole accessibilità.

Durante la loro vita le opere metalliche devono essere ispezionate periodicamente da tecnici qualificati incaricati dal committente.

Una prima visita di controllo deve essere fatta ad un anno dall'entrata in esercizio della struttura.

In tale occasione dovrà essere stabilito un intervallo massimo di tempo fra due ispezioni successive in funzione della natura e delle caratteristiche dell'opera nonché delle caratteristiche ambientali del luogo in cui è stata installata.

In ogni caso tale intervallo di tempo non potrà essere maggiore di 10 anni per le strutture e non maggiore di un anno per tamponamenti, coperture e solai.

Devono essere programmate anche delle ispezioni straordinarie in caso di urti accidentali, calamità naturali ed altri eventi che possono recare danni alle strutture e alle loro opere di completamento.

Le ispezioni devono essere estese, per quanto possibile, a tutte le parti dell'opera per accertarne lo stato generale di conservazione e disporre, se del caso, i lavori di manutenzione.

In particolare devono essere verificati l'efficienza delle bullonature, le saldature dei collegamenti, l'integrità dei profilati, lo stato dei fissaggi delle lamiere, grigliati, pannelli, bordature e gronde.

4.1 CONTROLLI E ISPEZIONI SULLE STRUTTURE METALLICHE

L'ispezione alle strutture metalliche verniciate o zincate a caldo è finalizzata a verificare:

- la presenza di deformazioni plastiche nelle travi;
- l'entità delle deformazioni elastiche da confrontare con i valori determinati in progetto;
- la verticalità delle colonne;
- la presenza di deformazioni plastiche locali riconducibili ad urti accidentali;
- l'integrità delle giunzioni bullonate;
- lo stato di serraggio dei bulloni;
- l'integrità delle giunzioni saldate;
- la presenza di eventuali cricche o lesioni;
- l'applicazione di impianti, opere accessorie o altri carichi non previsti in progetto;
- l'eventuale aggiunta o asportazione di elementi strutturali anche secondari;
- la presenza di zone soggette ad aggressione chimica (fenomeni di ossidazione o corrosione).

L'ispezione alle lamiere grecate zincate o preverniciate di solaio, parete o copertura dovrà verificare :

- l'efficienza dei fissaggi sulle travi;
- la presenza di ovalizzazioni o plasticizzazioni locali in corrispondenza delle forature per i dispositivi di fissaggio (viti, ganci ecc.);
- segni di ossidazione nei dispositivi di fissaggio;
- la presenza di deformazioni permanenti dovute ad eventuali applicazioni di carichi eccessivi;
- la presenza di deformazioni plastiche locali dovute alla applicazione di carichi concentrati o ad urti accidentali;
- segni di ossidazione in corrispondenza dei tagli trasversali o longitudinali delle lamiere;
- presenza di graffi o abrasioni sulle superfici zincate o verniciate che possano favorire l'inizio di processi di ossidazione o corrosione;
- applicazione di carichi appesi non previsti in progetto;

- la formazione di eventuali forature per il passaggio di impianti in zone di maggior sollecitazione con eventuale compromissione delle capacità di resistenza.

4.2 MANUTENZIONE STRUTTURE METALLICHE

In assenza di indicazioni specifiche determinate dalla attività ispettiva, la manutenzione periodica riguarda sostanzialmente:

- il ripristino della protezione superficiale degli elementi strutturali sia zincati che verniciati;
- il ripristino della protezione superficiale delle opere di completamento (lamiere, grigliati, ecc...);
- il ripristino del serraggio delle giunzioni bullonate;
- la sostituzione di eventuali bulloni o altri fissaggi la cui integrità risultasse compromessa dalla corrosione o da eventi accidentali.

Manutenzione della protezione delle strutture zincate

Per quanto riguarda la manutenzione della protezione delle strutture metalliche zincate si potrà fare riferimento alle specifiche contenute nella normativa UNI EN ISO 1461 07/2009 *“Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio - Specificazioni e metodi di prova”*.

Le aree complessive da riparare da parte dello zincatore non devono essere maggiori dello 0.5% della superficie totale di un elemento strutturale.

Ciascuna area da riparare non deve essere maggiore di 10 cmq.

Se le aree danneggiate sono più grandi l'elemento strutturale contenente tali aree deve essere nuovamente zincato se non diversamente concordato tra committente e zincatore.

La riparazione deve avvenire mediante spruzzatura a caldo di zinco (vedere la norma EN 22063) o mediante una vernice ricca di zinco tenendo conto dei limiti pratici di tali sistemi.

Il committente o l'utilizzatore finale devono essere messi al corrente dallo zincatore circa il metodo di riparazione.

Se sono comunicati dal committente particolari requisiti, per esempio verniciature da applicare successivamente, il procedimento di riparazione proposto deve essere prima comunicato al committente da parte dello zincatore.

Il trattamento deve includere la rimozione di ogni irregolarità, la pulitura con particolare riguardo alla rimozione degli ossidi ed ogni pretrattamento necessario per garantire l'aderenza.

Manutenzione della protezione delle strutture verniciate

Il programma di manutenzione per la protezione anticorrosiva delle strutture in acciaio verniciate deve essere esteso a tutta la durata in servizio delle strutture. Secondo la normativa UNI EN ISO 12944-8, si deve prevedere, per la struttura in oggetto, una manutenzione ordinaria da tenersi con cadenza regolare e una manutenzione straordinaria da effettuarsi quando si manifestino le condizioni previste dalle norme.

Manutenzione ordinaria

Per prolungare la durata del rivestimento protettivo per tutta la vita nominale della struttura è necessario eseguire una ordinaria manutenzione prima che si manifesti una qualsiasi traccia di ruggine e, preferibilmente, ogni qualvolta vengano riscontrate alterazioni del rivestimento protettivo (sfarinamenti, screpolature, vescicamento e altri danneggiamenti).

I committenti, la direzione lavori, i costruttori e i controllori dei rivestimenti devono essere a conoscenza di informazioni condivise e precise circa il sistema protettivo utilizzato per proteggere la struttura.

Queste informazioni devono essere complete e precise e devono essere facilmente comprensibili da tutti i soggetti coinvolti, in modo da permettere di interpretarle correttamente per consentire le verifiche e le successive operazioni manutentive.

La frequenza degli interventi di manutenzione ordinaria dipende da molti fattori, fra cui:

- collocazione geografica della struttura;
- classe di corrosività ambientale (marina, industriale, residenziale, rurale, ecc...);
- livello delle emissioni inquinanti nell'aria;
- presenza di eventi con notevole intensità;
- possibilità di pulviscoli trasportati dal vento;
- ecc...

Le vernici che compongono il sistema protettivo necessitano di regolare manutenzione e pulizia per assicurare la continuità delle proprietà protettive della superficie.

Il procedimento di pulizia deve essere effettuato attraverso un regolare lavaggio della superficie utilizzando una soluzione di acqua calda e detergente delicato (PH 5-8).

Tutte le superfici vanno pulite utilizzando uno strofinaccio morbido. Non utilizzare spazzole o altri strumenti abrasivi.

In ambiente non particolarmente aggressivo (ambiente urbano o rurale), la normale frequenza di pulizia può essere di circa 12 mesi.

Quando l'ambiente è aggressivo la frequenza di pulizia va ridotta a intervalli minori.

- *Ambiente urbano e rurale controllo e pulizia ogni 12 mesi*
- *Ambiente industriale controllo e pulizia ogni 6 mesi*
- *Ambiente marino controllo e pulizia ogni 3 mesi*
- *Ambiente industriale marino controllo e pulizia ogni 3 mesi*

Manutenzione straordinaria

Lo stato di un rivestimento di protezione può essere verificato secondo la UNI EN ISO 4628 (parti da 1 a 6).

La manutenzione straordinaria è da effettuarsi quando si manifestano le condizioni previste dalle norme UNI EN ISO 4628-3 e precisamente quando viene raggiunto il grado di arrugginimento Ri3 (1% della superficie della struttura) o nella eventualità di particolari danneggiamenti al rivestimento protettivo.

Anche in questo caso colui che realizza il rivestimento protettivo dovrebbe fornire tutte le indicazioni per permettere la stesura di un piano di manutenzione straordinaria o, quantomeno, le indicazioni per il ripristino dei danneggiamenti.