

Fiume Mincio

Opere idrauliche di II categoria

MN-E-394-M

CUP: **B64H15000070002**

CIG:



Lotto A

ELABORATO

Piano di manutenzione

UBICAZIONE OPERE

Comune di Mantova
Località Ponte dei Mulini

DATA: Agosto 2018

AGG. -

SCALA:

-

COMMITTENTE

AIPO - Ufficio operativo di Mantova

Vicolo Canove, 26 - 46100 Mantova

tel. + 39 0376320461

fax. + 39 0376320464

e-mail: ufficio-mn@agenziapo.it

Raggruppamento temporaneo d'impresa

POLARIS - STUDIO ASSOCIATO



HYDRODATA S.p.a.



EN GEO S.r.l.



SAP S.r.l.

Legale rappresentante
della Cap. Gruppo R.T.I.



Responsabile unico del procedimento

Ing. Ivano Galvani

Il Coordinatore alla Progettazione

Ing. Marcello Moretti

Assistente

Dott. Paolo Michelini

Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "Vasarone", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012

13

PARTE A

PIANO DI MANUTENZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Comune di Mantova
Provincia di MN

Lavori di: **Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "VASARONE", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. LOTTO "A".**

Committente: AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

Piano di manutenzione

Manuale d'uso

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

Comune di: Mantova
Provincia di: MN
Oggetto: **Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "VASARONE", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. LOTTO "A".**

Relazione tecnica:

Gli interventi in progetto sono orientati prioritariamente all'adeguamento sismico del manufatto di scarico e delle opere di regolazione idraulica (paratoie con le relative gargamature, castelli di sostegno e opere elettromeccaniche) oltretutto al miglioramento sismico dell'edificio di contenimento della paratoia principale. Inoltre si provvederà ad un intervento di restauro del bene monumentale e di sistemazione e messa in sicurezza delle aree esterne di pertinenza. Interventi di cui al LOTTO A.

Scomposizione dell'opera:

01 Lotto A

Parte d'opera: **01**

Lotto A

Elenco unità tecnologiche:

- 1.1 Fondazioni profonde
- 1.4 Strutture in cemento armato
- 1.10 Altre strutture
- 1.16 Unioni per acciaio
- 4.2 Cerchiature e placcaggi

Unità tecnologica: **1.1**

Fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.1.1 Cassoni
- 1.1.3 Micropali

Elemento manutentivo: **1.1.1**

Cassoni

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

Si tratta di fondazioni che vengono eseguite quando la presenza di acqua, di imbibizione del terreno o di superficie, è di entità tale da non consentire l'esecuzione di opere di scavo. In particolare quando si deve operare in presenza di acque permanenti si può ricorrere ai cassoni. Vi sono tre tipi di cassoni: a cielo aperto, galleggianti e pneumatici.

Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

Controlli eseguibili dall'utente

DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).	Ogni 12 settimane	Resistenza meccanica	Cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture

Elemento manutentivo: 1.1.3**Micropali**

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

Anomalie riscontrabili***cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Unità tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.4.4 Solette

Elemento manutentivo: 1.4.4

Solette

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m²). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

Modalità di uso corretto

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Anomalie riscontrabili

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Mancazza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Rigonfiamento

Variatione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

Unità tecnologica: **1.10**

Altre strutture

Le altre strutture con componenti tessili sono costituite da superfici il cui supporto di base sono tessuti con spessori costanti pretensionati che ne assicurano le caratteristiche meccaniche. Le fibre legate tra loro sotto forma di fili, vengono assemblate mediante un processo di tessitura continua con l'incrocio dei fili tra ordito e trama.

La loro architettura si presta alla costruzione di involucri edilizi con diversa tipologia e destinazione d'uso (padiglioni espositivi, strutture sportive, coperture polivalenti, ecc.). Tra i fattori che giustificano l'utilizzo di strutture tessili, occorre considerare anche: la possibilità di coprire ampi spazi e volumi complessi; l'adattabilità al clima; la resistenza a forti sbalzi di temperature; la resistenza a forti venti; la resistenza a forti precipitazioni e alle sostanze chimiche presenti in ambiente.

Possono essere sistemi aperti e/o chiusi. Esse sono strutture sottoposte a forze di trazione realizzate con membrane sintetiche continue e utilizzate in modo isolato e/o sostenute da insiemi di funi e/o altri sistemi. In genere le strutture tessili sono realizzate con materiale continuo ed impermeabile avente i bordi particolarmente rinforzati in prossimità dei punti di collegamento.

L'equilibrio delle strutture è caratterizzato, dall'adeguata trazione degli elementi coinvolti, che garantiscono il regime tensionale dovuto, oltre che dalla configurazione geometrica e dei materiali utilizzati. La loro conformazione assicura il regime tensionale dovuto in modo che le membrane una volta tese si stabilizzano. In pratica nella progettazione di una struttura a membrana tessile si deve tener conto: della forma della superficie tessile; dei livelli di pretensione e della deformabilità della superficie a membrana, oltre che gli aspetti legati al microclima interno alle strutture.

Dal punto di vista dei materiali le membrane sono realizzate con tessuti a loro volta spalmati con rivestimenti protettivi. I tessuti possono essere in:

- vinilico (vinylon) con spalmatura in gomma sintetica;
- vinilico (vinylon) con spalmatura in pvc;
- poliestere (tetoron) con spalmatura in gomma sintetica;
- fibra di vetro (trevira) con spalmatura in pvc;
- fibra di vetro (sheerfill) con spalmatura in teflon;

Dal punto di vista delle caratteristiche tecniche e meccaniche, ogni tessuto potrà avere un certo numero di fibre/cm che potranno essere ad ordito e/o a trama, con una propria tensione di rottura e un certo modulo elastico E.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.10.1 Ancoraggi

Elemento manutentivo: **1.10.1**

Ancoraggi

Unità Tecnologica: 1.10

Altre strutture

Gli ancoraggi rappresentano gli elementi che sono in grado di contrastare le forze di trazione che arrivano al terreno dalle strutture a membrana. Questi sono costituiti da piastre di base e/o cerniere che collegano gli elementi di sostegno delle membrane con il suolo. Gli ancoraggi si distinguono per tipologia e funzione, come:

- ancoraggi a gravità (come le zavorre collocate al suolo e/o interrati);
- barre di ancoraggio, (come le aste metalliche costituite da occhielli e/o con testa ribattuta);
- ancoraggi speciali, (come i tipi ad ancora, a vite elicoidale, con profilati metallici, ecc.).

Modalità di uso corretto

Particolare attenzione va posta nel controllare periodicamente gli ancoraggi al suolo. Verificarne l'assenza di anomalie, la stabilità dei sostegni e degli elementi interessati.

Prima di collegare gli ancoraggi al suolo verificare la capacità portante di questi mediante opportune indagini e prove geotecniche del sito interessato.

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Principi di sganciamento

Principi di sganciamento, delle piastre di base e/o delle cerniere che collegano gli elementi di sostegno delle membrane, con il suolo.

Unità tecnologica: **1.16**

Unioni per acciaio

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.16.15 Perni di acciaio
- 1.16.16 Saldature in acciaio

Elemento manutentivo: **1.16.15**

Perni di acciaio

Unità Tecnologica: 1.16

Unioni per acciaio

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in acciaio. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. I perni delle cerniere sono sollecitati a taglio e flessione.

Modalità di uso corretto

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato dei perni e la presenza di eventuali anomalie. Le capacità portanti e le deformabilità dei mezzi di unione utilizzati nei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme vigenti.

Anomalie riscontrabili

Allentamento

Allentamento delle chiodature rispetto alle tenute di serraggio.

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

Elemento manutentivo: **1.16.16**

Saldature in acciaio

Unità Tecnologica: 1.16

Unioni per acciaio

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

Modalità di uso corretto

Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie.

Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Unità tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc..

I placcaggi sono interventi su strutture esistenti in cui vi è la necessità di realizzare una nuova armatura mediante l'utilizzo di piastre fissate alla struttura.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

4.2.1 Cerchiature

4.2.2 Chiodature

Elemento manutentivo: 4.2.1**Cerchiature**

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. Si utilizzano per le cerchiature fasce metalliche costituite da ferri piatti in acciaio di spessore e dimensioni diverse.

Modalità di uso corretto

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

Anomalie riscontrabili***Corrosione***

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

Serraggi inadeguati

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

Elemento manutentivo: 4.2.2**Chiodature**

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in ferro. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. Il chiodo è formato dal gambo di fabbrica e dalla testa. Esso ha generalmente una sezione è circolare mentre la dimensione del diametro in genere varia in funzione dello spessore del lamierato e/o profilati da attraversare. In genere si fa riferimento ad una formula empirica per il calcolo della lunghezza del gambo del chiodo: $l = 1,1s + 1,3 d$ dove con s viene indicato il serraggio del chiodo (ossia lo spessore complessivo da chiodare); mentre con d il diametro. Inoltre va ricordato che la dimensione del gambo del chiodo deve essere sempre minore del foro nella misura del 5%, affinché il chiodo possa vi si possa agevolmente introdurre.

Modalità di uso corretto

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle chiodature e la presenza di eventuali anomalie.

Anomalie riscontrabili***Allentamento***

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

INDICE

01 Lotto A		pag.	1
1.1	Fondazioni profonde		1
1.1.1	Cassoni		1
1.1.3	Micropali		3
1.4	Strutture in cemento armato		4
1.4.4	Solette		4
1.10	Altre strutture		5
1.10.1	Ancoraggi		6
1.16	Unioni per acciaio		7
1.16.15	Perni di acciaio		7
1.16.16	Saldature in acciaio		7
4.2	Cerchiature e placcaggi		8
4.2.1	Cerchiature		9
4.2.2	Chiodature		9

Comune di Mantova
Provincia di MN

Lavori di: **Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "VASARONE", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. LOTTO "A".**

Committente: AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

Piano di manutenzione

Manuale di manutenzione

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

Comune di: Mantova
Provincia di: MN
Oggetto: **Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "VASARONE", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. LOTTO "A".**

Relazione tecnica:

Gli interventi in progetto sono orientati prioritariamente all'adeguamento sismico del manufatto di scarico e delle opere di regolazione idraulica (paratoie con le relative gargamature, castelli di sostegno e opere elettromeccaniche) oltrechè al miglioramento sismico dell'edificio di contenimento della paratoia principale. Inoltre si provvederà ad un intervento di restauro del bene monumentale e di sistemazione e messa in sicurezza delle aree esterne di pertinenza. Interventi di cui al LOTTO A.

Scomposizione dell'opera:

01 Lotto A

Parte d'opera: 01**Lotto A****Elenco unità tecnologiche:**

1.1	Fondazioni profonde
1.4	Strutture in cemento armato
1.10	Altre strutture
1.16	Unioni per acciaio
4.2	Cerchiature e placcaggi

Unità tecnologica: 1.1**Fondazioni profonde**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe requisito: Protezione elettrica

Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

Classe requisito: Resistenza ad agenti chimici

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza agli agenti aggressivi biologici

Classe requisito: Resistenza ad agenti biologici

Prestazioni:

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

Resistenza al gelo

Classe requisito: Resistenza ad agenti fisici

Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

Resistenza meccanica

Classe requisito: Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.1.1 Cassoni
- 1.1.3 Micropali

Elemento manutentivo: **1.1.1**

Cassoni

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

Si tratta di fondazioni che vengono eseguite quando la presenza di acqua, di imbibizione del terreno o di superficie, è di entità tale da non consentire l'esecuzione di opere di scavo. In particolare quando si deve operare in presenza di acque permanenti si può ricorrere ai cassoni. Vi sono tre tipi di cassoni: a cielo aperto, galleggianti e pneumatici.

Anomalie riscontrabili

Cedimenti

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Materiali non durevoli

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

Manutenzioni eseguibili dall'utente

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).	Ogni 12 settimane	Resistenza meccanica	Cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture	

Elemento manutentivo: 1.1.3**Micropali**

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

Anomalie riscontrabili***cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Non perpendicolarità del fabbricato

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture	Quando necessita			Edile	

Unità tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Classe requisito: Protezione elettrica

Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

Classe requisito: Resistenza ad agenti chimici

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza al gelo

Classe requisito: Resistenza ad agenti fisici

Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

Resistenza meccanica

Classe requisito: Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

Resistenza al vento

Classe requisito: Resistenza ad agenti fisici

Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

Resistenza al fuoco

Classe requisito: Protezione incendio

Prestazioni:

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

Durata di vita nominale (azioni sismiche)

Classe requisito: Durabilità

Prestazioni:

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.4.4 Solette

Elemento manutentivo: **1.4.4**

Solette

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m²). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

Anomalie riscontrabili

Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Corrosione

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Disgregazione

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

Esfoliazione

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

Esposizione dei ferri di armatura

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

Lesioni

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

Polverizzazione

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

Scheggiature

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

Spalling

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture	
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando necessita	Resistenza meccanica			

Unità tecnologica: **1.10**

Altre strutture

Le altre strutture con componenti tessili sono costituite da superfici il cui supporto di base sono tessuti con spessori costanti pretensionati che ne assicurano le caratteristiche meccaniche. Le fibre legate tra loro sotto forma di fili, vengono assemblate mediante un processo di tessitura continua con l'incrocio dei fili tra ordito e trama.

La loro architettura si presta alla costruzione di involucri edilizi con diversa tipologia e destinazione d'uso (padiglioni espositivi, strutture sportive, coperture polivalenti, ecc.). Tra i fattori che giustificano l'utilizzo di strutture tessili, occorre considerare anche: la possibilità di coprire ampi spazi e volumi complessi; l'adattabilità al clima; la resistenza a forti sbalzi di temperature; la resistenza a forti venti; la resistenza a forti precipitazioni e alle sostanze chimiche presenti in ambiente.

Possono essere sistemi aperti e/o chiusi. Esse sono strutture sottoposte a forze di trazione realizzate con membrane sintetiche continue e utilizzate in modo isolato e/o sostenute da insiemi di funi e/o altri sistemi. In genere le strutture tessili sono realizzate con materiale continuo ed impermeabile avente i bordi particolarmente rinforzati in prossimità dei punti di collegamento.

L'equilibrio delle strutture è caratterizzato, dall'adeguata trazione degli elementi coinvolti, che garantiscono il regime tensionale dovuto, oltre che dalla configurazione geometrica e dei materiali utilizzati. La loro conformazione assicura il regime tensionale dovuto in modo che le membrane una volta tese si stabilizzano. In pratica nella progettazione di una struttura a membrana tessile si deve tener conto: della forma della superficie tessile; dei livelli di pretensione e della deformabilità della superficie a membrana, oltre che gli aspetti legati al microclima interno alle strutture.

Dal punto di vista dei materiali le membrane sono realizzate con tessuti a loro volta spalmati con rivestimenti protettivi. I tessuti possono essere in:

- vinilico (vinylon) con spalmatura in gomma sintetica;
- vinilico (vinylon) con spalmatura in pvc;
- poliestere (teton) con spalmatura in gomma sintetica;
- fibra di vetro (trevira) con spalmatura in pvc;
- fibra di vetro (sheerfill) con spalmatura in teflon;

Dal punto di vista delle caratteristiche tecniche e meccaniche, ogni tessuto potrà avere un certo numero di fibre/cm che potranno essere ad ordito e/o a trama, con una propria tensione di rottura e un certo modulo elastico E.

Requisiti e prestazioni

Resistenza agli agenti aggressivi biologici (tessili)

Classe requisito: Resistenza ad agenti biologici

Prestazioni:

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 3354; DIN 53363.

Resistenza al fuoco strutture tessili

Classe requisito: Protezione incendio

Prestazioni:

Gli elementi delle strutture devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Livello minimo della prestazione:

Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione delle attività e del carico d'incendio stabilito nel progetto e secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Riferimenti normativi:

UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI 8456; UNI 8457; UNI 9174; UNI 9176; UNI 9177; UNI EN 1101; UNI EN 1102; UNI EN 1624; UNI EN 1625; UNI EN 1363-1/2; UNI EN 1364-1/2; UNI EN 1365-1/2/3/4/5; UNI EN 13501-1/2; UNI EN 13238; UNI EN 13772; UNI EN 13773; UNI EN 13823; UNI EN 14115; UNI EN ISO 1182; UNI EN ISO 1716; UNI EN ISO 6940; UNI EN ISO 6941; UNI EN ISO 9239-1; UNI EN ISO 11925-2.

Resistenza meccanica strutture tessili

Classe requisito: Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Le strutture tessili, dovranno essere realizzate con materiali tessili conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI EN 12385-1/2/3/4/5/6/7/8/9/10; UNI EN 818-1/2/3/4/5/6/7; UNI EN 1677-2/5.

Resistenza al vento strutture tessili

Classe requisito: Resistenza ad agenti fisici

Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI EN 1991.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.10.1 Ancoraggi

Elemento manutentivo: **1.10.1**

Ancoraggi

Unità Tecnologica: 1.10

Altre strutture

Gli ancoraggi rappresentano gli elementi che sono in grado di contrastare le forze di trazione che arrivano al terreno dalle strutture a membrana. Questi sono costituiti da piastre di base e/o cerniere che collegano gli elementi di sostegno delle membrane con il suolo. Gli ancoraggi si distinguono per tipologia e funzione, come:

- ancoraggi a gravità (come le zavorre collocate al suolo e/o interrati);
- barre di ancoraggio, (come le aste metalliche costituite da occhielli e/o con testa ribattuta);
- ancoraggi speciali, (come i tipi ad ancora, a vite elicoidale, con profilati metallici, ecc.).

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

Principi di sganciamento

Principi di sganciamento, delle piastre di base e/o delle cerniere che collegano gli elementi di sostegno delle membrane, con il suolo.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo Generale Controllare gli ancoraggi al suolo. Verificarne l'assenza di anomalie, la stabilità dei sostegni e degli elementi interessati.	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica strutture tessili	Corrosione Deformazioni e spostamenti Principi di sganciamento	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino Ripristino delle condizioni iniziali degli elementi interessati alla normale configurazione della struttura.	Quando necessita			Edile	

Unità tecnologica: 1.16

Unioni per acciaio

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi.

Requisiti e prestazioni

Resistenza alla corrosione

Classe requisito: Resistenza ad agenti chimici

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

Resistenza meccanica (unioni)

Classe requisito: Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.16.15	Perni di acciaio
1.16.16	Saldature in acciaio

Elemento manutentivo: **1.16.15**

Perni di acciaio

Unità Tecnologica: 1.16

Unioni per acciaio

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in acciaio. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. I perni delle cerniere sono sollecitati a taglio e flessione.

Anomalie riscontrabili

Allentamento

Allentamento delle chiodature rispetto alle tenute di serraggio.

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica: - verifica di resistenza a taglio o a tranciamento; - verifica della pressione del foro o a rifollamento; - verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento; - verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.	Ogni 2 anni	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Allentamento Corrosione Rifollamento Strappamento Tranciamento	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Ogni 2 anni			Edile	

Elemento manutentivo: **1.16.16**

Saldature in acciaio

Unità Tecnologica: 1.16

Unioni per acciaio

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura.

Tra le principali unioni saldate:

- a piena penetrazione;
- a parziale penetrazione;
- unioni realizzate con cordoni d'angolo.

Tra le principali tecniche di saldature si elencano:

- saldatura a filo continuo (mig-mag);
- saldatura per fusione (tig);
- saldatura con elettrodo rivestito;
- saldatura a fiamma ossiacetilenica;
- saldatura in arco sommerso;
- saldatura narrow-gap;
- saldatura a resistenza;
- saldatura a punti;
- saldatura a rilievi;
- saldatura a rulli;
- saldatura per scintillio;
- saldatura a plasma;
- saldatura laser;
- saldatura per attrito.

Requisiti e prestazioni

Certificazione per saldature

Classe requisito: Stabilità

Prestazioni:

Garantire l'esecuzione delle unioni saldate con procedure normate e certificate per assicurare la resistenza e l'efficienza sotto l'azione delle sollecitazioni di progetto (carichi, forze sismiche, ecc.). Gli elementi delle unioni saldate devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi durante il ciclo di vita. Le prestazioni devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1418; UNI EN 473; UNI EN ISO 4063; UNI EN ISO 14555; UNI EN 287-1; UNI EN ISO 17635; UNI EN ISO 5817; UNI EN ISO 9692-1; UNI EN 1011-1/2; UNI EN ISO 15614-1.

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale	Ogni anno	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Corrosione Interruzione Rottura Cricca	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.	Quando necessita			Edile	
Rimozione ossidazioni Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.	Quando necessita			Edile	

Unità tecnologica: **4.2**

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc..

I placcaggi sono interventi su strutture esistenti in cui vi è la necessità di realizzare una nuova armatura mediante l'utilizzo di piastre fissate alla struttura.

Requisiti e prestazioni

Resistenza meccanica

Classe requisito: Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)

Classe requisito: Resistenza ad agenti chimici

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza alla corrosione (stabilità)

Classe requisito: Resistenza ad agenti chimici

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

4.2.1 Cerchiature

4.2.2 Chiodature

Elemento manutentivo: 4.2.1**Cerchiature**

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. Si utilizzano per le cerchiature fasce metalliche costituite da ferri piatti in acciaio di spessore e dimensioni diverse.

Anomalie riscontrabili**Corrosione**

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

Fessure

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

Serraggi inadeguati

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica Resistenza alla corrosione (stabilità)	Corrosione Fessure Serraggi inadeguati	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino serraggi Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse.	Quando necessita			Edile	

Elemento manutentivo: 4.2.2**Chiodature**

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in ferro. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. Il chiodo è formato dal gambo di fabbrica e dalla testa. Esso ha generalmente una sezione è circolare mentre la dimensione del diametro in genere varia in funzione dello spessore del lamierato e/o profilati da attraversare. In genere si fa riferimento ad una formula empirica per il calcolo della lunghezza del gambo del chiodo: $l = 1,1s + 1,3 d$ dove con s viene indicato il serraggio del chiodo (ossia lo spessore complessivo da chiodare); mentre con d il diametro. Inoltre va ricordato che la dimensione del gambo del chiodo deve essere sempre minore del foro nella misura del 5%, affinché il chiodo possa vi si possa agevolmente introdurre.

Anomalie riscontrabili

Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls) Resistenza alla corrosione (stabilità)	Allentamento Corrosione	Edile Tecnico strutture	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Quando necessita			Edile	

INDICE

01	Lotto A	pag.	1
1.1	Fondazioni profonde		1
1.1.1	Cassoni		3
1.1.3	Micropali		4
1.4	Strutture in cemento armato		5
1.4.4	Solette		7
1.10	Altre strutture		9
1.10.1	Ancoraggi		11
1.16	Unioni per acciaio		12
1.16.15	Perni di acciaio		13
1.16.16	Saldature in acciaio		14
4.2	Cerchiature e placcaggi		15
4.2.1	Cerchiature		17
4.2.2	Chiodature		17

Comune di Mantova
Provincia di MN

Lavori di: **Lavori di ripristino funzionale del manufatto a sostegno del Lago Superiore denominato "VASARONE", a seguito degli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012. LOTTO "A".**

Committente: AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

Programma di manutenzione

Sottoprogramma dei prestazioni

Sottoprogramma dei controlli

Sottoprogramma degli interventi

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

Parte d'opera: **01**

Lotto A

Unità tecnologica: **1.1**

Fondazioni profonde

Requisiti e prestazioni

Protezione elettrica

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Resistenza ad agenti biologici

Resistenza agli agenti aggressivi biologici

Prestazioni:

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

Resistenza ad agenti chimici

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza ad agenti fisici

Resistenza al gelo

Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

Resistenza meccanica

Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

Unità tecnologica: **1.4**

Strutture in cemento armato

Requisiti e prestazioni

Durabilità

Durata di vita nominale (azioni sismiche)

Prestazioni:

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

Protezione elettrica

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Protezione incendio

Resistenza al fuoco

Prestazioni:

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

Resistenza ad agenti chimici

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza ad agenti fisici

Resistenza al gelo

Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

Resistenza al vento**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

Resistenza meccanica**Resistenza meccanica****Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

Unità tecnologica: **1.10**

Altre strutture**Requisiti e prestazioni****Protezione incendio****Resistenza al fuoco strutture tessili****Prestazioni:**

Gli elementi delle strutture devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Livello minimo della prestazione:

Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione delle attività e del carico d'incendio stabilito nel progetto e secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

Riferimenti normativi:

UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI 8456; UNI 8457; UNI 9174; UNI 9176; UNI 9177; UNI EN 1101; UNI EN 1102; UNI EN 1624; UNI EN 1625; UNI EN 1363-1/2; UNI EN 1364-1/2; UNI EN 1365-1/2/3/4/5; UNI EN 13501-1/2; UNI EN 13238; UNI EN 13772; UNI EN 13773; UNI EN 13823; UNI EN 14115; UNI EN ISO 1182; UNI EN ISO 1716; UNI EN ISO 6940; UNI EN ISO 6941; UNI EN ISO 9239-1; UNI EN ISO 11925-2.

Resistenza ad agenti biologici

Resistenza agli agenti aggressivi biologici (tessili)

Prestazioni:

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 3354; DIN 53363.

Resistenza ad agenti fisici

Resistenza al vento strutture tessili

Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI EN 1991.

Resistenza meccanica

Resistenza meccanica strutture tessili

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali. Le strutture tessili, dovranno essere realizzate con materiali tessili conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 13782; DIN 53853; DIN 53830; DIN 53352; DIN 53354; DIN 53363; UNI EN 12385-1/2/3/4/5/6/7/8/9/10; UNI EN 818-1/2/3/4/5/6/7; UNI EN 1677-2/5.

Unità tecnologica: **1.16**

Unioni per acciaio

Requisiti e prestazioni

Resistenza ad agenti chimici

Resistenza alla corrosione

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

Resistenza meccanica

Resistenza meccanica (unioni)

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

Elemento manutentivo: **1.16.16**

Saldature in acciaio

Requisiti e prestazioni

Stabilità

Certificazione per saldature

Prestazioni:

Garantire l'esecuzione delle unioni saldate con procedure normate e certificate per assicurare la resistenza e l'efficienza sotto l'azione delle sollecitazioni di progetto (carichi, forze sismiche, ecc.). Gli elementi delle unioni saldate devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi durante il ciclo di vita. Le prestazioni devono essere verificate in sede di collaudo e successivamente con ispezioni periodiche.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 1418; UNI EN 473; UNI EN ISO 4063; UNI EN ISO 14555; UNI EN 287-1; UNI EN ISO 17635; UNI EN ISO 5817; UNI EN ISO 9692-1; UNI EN 1011-1/2; UNI EN ISO 15614-1.

Unità tecnologica: **4.2**

Cerchiature e placcaggi

Requisiti e prestazioni

Resistenza ad agenti chimici

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza alla corrosione (stabilità)

Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza meccanica

Resistenza meccanica

Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

INDICE

01	Lotto A	pag.	1
1.1	Fondazioni profonde		1
1.4	Strutture in cemento armato		2
1.10	Altre strutture		4
1.16	Unioni per acciaio		6
1.16.16	Saldature in acciaio		6
4.2	Cerchiature e placcaggi		7

Parte d'opera: **01****Lotto A**Unità tecnologica: **1.1****Fondazioni profonde**Elemento manutentivo: **1.1.1****Cassoni**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).	Controllo funzionale	Ogni 12 settimane	Resistenza meccanica	Cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture

Elemento manutentivo: **1.1.3****Micropali**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri 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.).	Controllo	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture

Unità tecnologica: **1.4****Strutture in cemento armato**Elemento manutentivo: **1.4.4****Solette**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture

Unità tecnologica: **1.10****Altre strutture**Elemento manutentivo: **1.10.1****Ancoraggi**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo Generale Controllare gli ancoraggi al suolo. Verificarne l'assenza di anomalie, la stabilità dei sostegni e degli elementi interessati.	Controllo funzionale	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica strutture tessili	Corrosione Deformazioni e spostamenti Principi di sganciamento	Edile Tecnico strutture

Unità tecnologica: **1.16****Unioni per acciaio**Elemento manutentivo: **1.16.15****Perni di acciaio**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Per la corretta messa in opera delle unioni bullonate occorre fare 4 tipi di verifica: - verifica di resistenza a taglio o a tranciamento; - verifica della pressione del foro o a rifollamento; - verifica a rottura per trazione della piastra o a strappamento; - verifica a rottura per trazione dei fori o a strappamento.	Controllo funzionale	Ogni 2 anni	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Allentamento Corrosione Rifollamento Strappamento Tranciamento	Edile Tecnico strutture

Elemento manutentivo: **1.16.16****Saldature in acciaio**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale	Controllo funzionale	Ogni anno	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Corrosione Interruzione Rottura Cricca	Edile Tecnico strutture

Unità tecnologica: **4.2****Cerchiature e placcaggi**Elemento manutentivo: **4.2.1****Cerchiature**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.	Controllo funzionale	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica Resistenza alla corrosione (stabilità)	Corrosione Fessure Serraggi inadeguati	Edile Tecnico strutture

Elemento manutentivo: **4.2.2****Chiodature**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls) Resistenza alla corrosione (stabilità)	Allentamento Corrosione	Edile Tecnico strutture

INDICE

01	Lotto A	pag.	1
1.1	Fondazioni profonde		1
1.1.1	Cassoni		1
1.1.3	Micropali		1
1.4	Strutture in cemento armato		1
1.4.4	Solette		1
1.10	Altre strutture		2
1.10.1	Ancoraggi		2
1.16	Unioni per acciaio		2
1.16.15	Perni di acciaio		2
1.16.16	Saldature in acciaio		2
4.2	Cerchiature e placcaggi		3
4.2.1	Cerchiature		3
4.2.2	Chiodature		3

Parte d'opera: **01****Lotto A**Unità tecnologica: **1.1****Fondazioni profonde**Elemento manutentivo: **1.1.3****Micropali**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture	Intervento	Quando necessita			Edile

Unità tecnologica: **1.4****Strutture in cemento armato**Elemento manutentivo: **1.4.4****Solette**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Intervento	Quando necessita	Resistenza meccanica		

Unità tecnologica: **1.10****Altre strutture**Elemento manutentivo: **1.10.1****Ancoraggi**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino Ripristino delle condizioni iniziali degli elementi interessati alla normale configurazione della struttura.	Intervento	Quando necessita			Edile

Unità tecnologica: **1.16****Unioni per acciaio**Elemento manutentivo: **1.16.15****Perni di acciaio**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Intervento	Ogni 2 anni			Edile

Elemento manutentivo: **1.16.16****Saldature in acciaio**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino Rimozione della saldatura difettosa e realizzazione di una nuova.	Intervento	Quando necessita			Edile
Rimozione ossidazioni Rimozione di eventuali ossidazioni che interessano le saldature.	Intervento	Quando necessita			Edile

Unità tecnologica: **4.2****Cerchiature e placcaggi**Elemento manutentivo: **4.2.1****Cerchiature**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino serraggi Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse.	Intervento	Quando necessita			Edile

Elemento manutentivo: **4.2.2****Chiodature**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Intervento	Quando necessita			Edile

INDICE

01	Lotto A	pag.	1
1.1	Fondazioni profonde		1
1.1.3	Micropali		1
1.4	Strutture in cemento armato		1
1.4.4	Solette		1
1.10	Altre strutture		1
1.10.1	Ancoraggi		1
1.16	Unioni per acciaio		1
1.16.15	Perni di acciaio		1
1.16.16	Saldature in acciaio		2
4.2	Cerchiature e placcaggi		2
4.2.1	Cerchiature		2
4.2.2	Chiodature		2

PARTE B

PIANO DI MANUTENZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Dispositivi elettromeccanici (paratoie motorizzate e panconi)

Per la collocazione si rimanda agli allegati di progetto ed in particolare alla planimetria di inquadramento.

Le descrizioni di seguito riportate hanno il solo scopo di descrivere la logica dell'impianto ed il suo funzionamento informazioni che in un piano di manutenzione sono indispensabili.

La scelta fondamentale è stata di prevedere la realizzazione di nuove paratoie con un sistema di movimentazione in grado di garantire il loro corretto funzionamento praticamente in ogni condizione.

A tale scopo ogni paratoia dovrà essere munita di un sistema di ruote che agirà in due direzioni perpendicolari tra loro. Le ruote "principali" consentiranno il movimento della paratoia stessa, mentre, le ruote "secondarie", che gireranno attorno a un asse praticamente perpendicolare a quello precedente, parallelo quindi al flusso dell'acqua, contrasteranno il fenomeno "dell'impuntamento o ingallonamento" della paratoia stessa. Le ruote, su ciascun lato di tutte le paratoie, saranno posizionate alternativamente nelle due direzioni in modo da equilibrare le pressioni e garantire il loro corretto funzionamento. A tale scopo il numero complessivo delle ruote sarà tale da ridurre al minimo gli sforzi per la loro movimentazione in qualsiasi condizione.

Le ruote si muoveranno, nelle due direzioni, lungo delle sedi rialzate ("pattini") rispetto ai profili dei relativi gargami, questo per evitare che anche modesti assestamenti comportino lo strisciamento della struttura della paratoia.

Altri aspetti molto importanti sono:

- la necessità di realizzare la paratoia principale P3 in modo tale da poterla scomporre in due strutture metalliche separabili da assemblare poi in opera, come descritto dettagliatamente nei prossimi paragrafi;
- la realizzazione di un sistema alternativo di movimentazione delle paratoie, qualora venga a mancare l'energia elettrica, al fine di garantire la doppia sicurezza agli organi meccanici per assicurare in ogni evenienza la possibilità di effettuare le manovre di regolazione considerata l'importanza strategica dell'opera.

Infine, è necessario precisare che per esigenze della Committenza gli interventi in progetto saranno realizzati in due fasi distinte (Fase A e Fase B).

Nella Fase A dovranno essere fornite, installate e rese pienamente operative le paratoie dei canali 1 e 2 di dimensioni più modeste (indicate con le sigle P1 e P2), la fornitura di tutti i panconi sia di monte sia di valle (PM1, PM2, PM3 e PV1, PV2, PV3) e l'attuatore portatile a scoppio. La fornitura dei panconi PM1, PM2 e PV1, PV2 sarà prioritaria rispetto al resto in quanto dovranno essere posti in opera durante la fase di avvio delle attività in cantiere, per mettere fuori servizio e in sicurezza i rispettivi canali, e consentire così l'effettivo inizio dei lavori previsti in progetto. Alla fine dei lavori previsti in fase "A" si dovranno prima estrarre i panconi PV1 e PV2 presenti a valle, poi si dovranno sollevare e mantenere in posizione i panconi di monte PM1 e PM2 per mettere in servizio le paratoie appena installate P1 e P2. I panconi PM3 e PV3, invece, saranno posizionati in opera, successivamente, per iniziare i lavori previsti in fase "B".

Nella Fase B sarà fornita, installata e rese pienamente operativa la paratoia di regolazione del canale principale (denominata P3) che è la più grande delle tre paratoie. Durante tali lavori i panconi PM3 e PV3 dovranno garantire la messa fuori servizio del canale principale per poter operare in sicurezza.

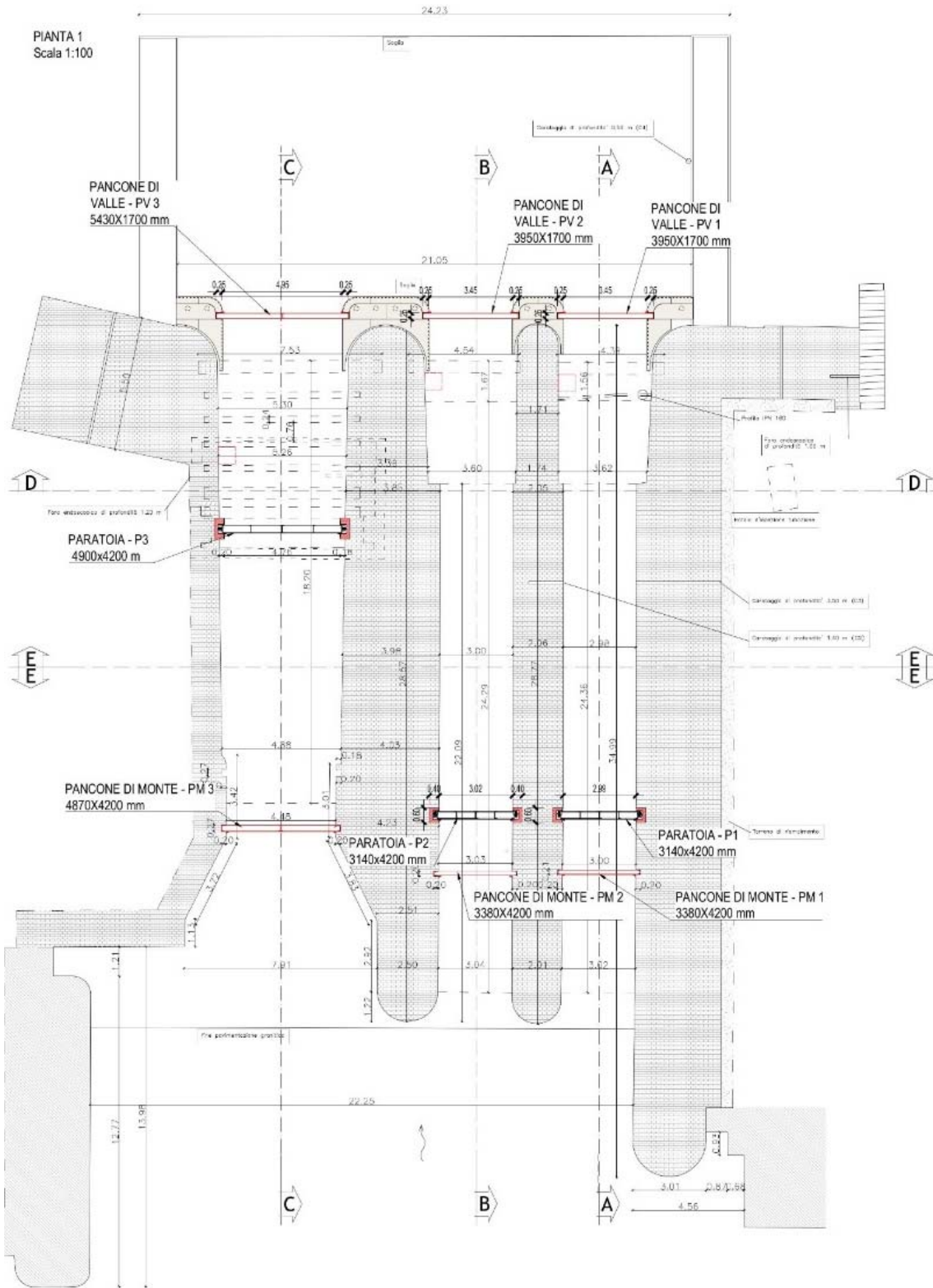
Di seguito sono illustrati alcuni degli aspetti più significativi degli interventi in esame ed al fondo sono riportate le specifiche tecniche delle varie forniture, mentre, per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto e agli altri documenti allegati.

La posizione delle paratoie e dei panconi oltre che sugli elaborati di progetto è riportata sullo schema di seguito inserito

Per facilitare la lettura della presente relazione si ritiene opportuno inserire uno schema di riferimento (vedi pagina successiva) nel quale sono riportate le sigle delle 3 paratoie e dei 6 panconi (3 di monte e 3 di valle) previsti in progetto con le relative dimensioni.

- Partendo dalla destra (lato Mantova) e andando verso sinistra (lato Cittadella) le paratoie, tutte alte 4.20 m, sono:
P1 della larghezza di 3.14 m; P2 della larghezza di 3.14 m; P3 della larghezza di 4.90 m;
- mentre i panconi di monte, sempre da destra verso sinistra, tutti alti 4.20 m, sono:
PM1 della larghezza di 3.38 m; PM2 della larghezza di 3.38 m; PM3 della larghezza di 4.87 m;
- mentre i panconi di valle tutti alti 1.70 m, sempre nel medesimo senso, sono:
PV1 della larghezza di 3.95 m; PV2 della larghezza di 3.95 m; PV3 della larghezza di 5.43 m;

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE**RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:**



PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Paratoie

Alla fine dei lavori previsti in Fase B l'impianto dovrà risultare essere stato realizzato a regola d'arte ed in conformità alle norme vigenti e dovrà essere reso perfettamente funzionante, operativo e collaudato in ogni sua parte e nel suo complesso (le parti realizzate nella Fase "A", ovviamente, dovranno essere collaudate prima di entrare in servizio alla fine della relativa fase ed alla fine della Fase "B" saranno riverificate nell'ambito delle verifiche che riguarderanno l'intero impianto).

Le paratoie e i panconi dovranno garantire il mantenimento dei livelli idrici a monte ricompresi tra le quote +17.50 m s.l.m. e +17.80 m s.l.m. mentre a valle i livelli normalmente si attestano tra le quote +14.20 e + 14.50 m s.l.m. ma in condizioni di piena straordinaria possono raggiungere anche i 17.50 m s.l.m. Considerato che il piano di scorrimento dell'acqua a monte è di 13.95 m s.l.m. e a valle è di 13.90 m s.l.m., considerato che le paratoie ed i panconi di monte saranno tutte/i di 4.20 m di altezza (pari cioè all'altezza dell'attuale paratoia principale) la sommità dei panconi a monte sarà all'incirca alla quota di 18.15 m s.l.m. e quella delle paratoie di regolazione sarà pari all'incirca a 18.10 m s.l.m. mentre quella dei panconi a valle, tutti alti 1.70 m, sarà pari a 15.60 m s.l.m.. Quindi le quote superiori delle paratoie e dei panconi di monte garantiranno un franco minimo di circa 30/35 cm rispetto al livello massimo di riferimento mentre a valle, in condizioni ordinarie, il franco supererà anche il metro di altezza.

Tutte le paratoie saranno motorizzate e saranno a tenuta in spinta sui tre lati e, come già precedentemente ampiamente illustrato, saranno tutte munite di un sistema di ruote disposte in direzioni perpendicolari tra loro per agevolare il movimento verticale e contemporaneamente prevenire l'impuntamento/ingallonamento laterale durante le manovre. Le ruote delle paratoie saranno realizzate in materiale autolubrificante per favorire il movimento verticale delle paratoie stesse.

Il movimento verticale di ciascuna delle paratoie di regolazione sarà comandato ed azionato da due vitoni non salienti disposti ad una certa distanza tra di loro in posizione simmetrica rispetto al baricentro della paratoia stessa in modo tale da avere un sistema di sollevamento il più possibile equilibrato. I vitoni lungo i quali, grazie alla vite senza fine, si muoverà la struttura della singola paratoia saranno normalmente alloggiati e protetti all'interno di tubi camicia posizionati nello spessore delle paratoie. Nella posizione di paratoia completamente aperta i vitoni saranno quasi completamente all'interno delle camicie di protezione e quindi saranno mascherati dal mantello della paratoia; al contrario con la paratoia completamente abbassata i vitoni saranno visibili, da una certa distanza, per tutta la parte che emergerà dal piano circostante. La rotazione ai vitoni sarà impressa dai riduttori che saranno a loro volta collegati agli attuatori da alberi di trasmissione connessi ai componenti meccanici mediante giunti (in totale per ogni paratoia sono previste due aste di trasmissione e quattro giunti).

Il movimento agli attuatori sarà impresso da motori elettrici o anche manualmente mediante gli appositi volantini di manovra. I motori elettrici con i loro attuatori saranno posizionati centralmente rispetto alle paratoie ed ai vitoni per il sollevamento.

Ciascuna paratoia, in alternativa al volantino di manovra per la movimentazione manuale, potrà essere collegata temporaneamente ad un attuatore a scoppio per effettuare delle "manovre di emergenza" nel caso in cui l'alimentazione dei motori elettrici venga a mancare. In tal modo, avendo assicurato mediante le ruote disposte nelle due direzioni il movimento verticale delle paratoie e con gli attuatori di emergenza la possibilità di fornire energia al sistema, si ritiene di rispondere all'esigenza della doppia sicurezza.

Tutti gli organi in movimento saranno protetti da carter per motivi di sicurezza, in conformità alle leggi vigenti in materia, per evitare che si verifichino incidenti. I carter potranno essere rimossi per motivi di manutenzione solo in assenza di pericolo.

Come già accennato la paratoia principale P3, il cui scudo avrà un'altezza di 4.20 m ed una larghezza di 4.90 m, dovrà essere realizzata in modo tale da poterla scomporre in due strutture metalliche separabili da assemblare poi in opera, in quanto, tali elementi, dovranno poi essere movimentati all'interno dell'edificio esistente di dimensioni assai modeste, se paragonate a quelle della paratoia. Anche gli accessi non sarebbero comunque adeguati per consentire di movimentare una paratoia di tali dimensioni; bisogna infatti considerare che l'attuale portone sarà chiuso ed al suo posto sarà aperto un portone di dimensioni adeguate al quale si accederà, però, sempre attraverso la luce del sottopasso ciclopedonale la cui larghezza è attualmente di circa 2.65 m e l'altezza libera di passaggio è di 2.80/2.85 ma la sua larghezza sarà ulteriormente ridotta, a circa 2.15 m in corrispondenza dei pilastri, per consentire la realizzazione della struttura di protezione dell'impianto. In tali condizioni sarebbe di fatto impossibile realizzare una paratoia con uno scudo in un pezzo unico. La rimozione e/o l'installazione in opera della paratoia, senza preventivamente scomporla in almeno due parti, inoltre, comporterebbe un'altezza delle strutture di sostegno della paratoia stessa, simile a quella dell'esistente, tale da renderle meno difendibili da eventuali crolli e quindi complessivamente il sistema sarebbe più vulnerabile. Per completare il quadro della situazione, le dimensioni della paratoia, 4.90 m di larghezza (circa 5.20 m comprendendo le ruote laterali) e 4.20 m di altezza, comporterebbero dei problemi anche

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

per il trasporto in quanto ragionevolmente si tratterebbe di utilizzare un trasporto eccezionale o perlomeno, nella migliore delle ipotesi, si dovrebbe utilizzare un mezzo con il pianale ribassato.

Per le problematiche di trasporto appena illustrate è stato previsto di realizzare, nell'identico modo, anche, il pancone di monte (PM3).

Evidentemente anche gli scudi o mantelli (dello spessore di 8 mm) della paratoia P3 e del pancone PM3 dovranno essere diviso in due parti. Nel punto di interruzione del singolo scudo (sia per la paratoia P3 sia per il pancone PM3) sarà inserita una guarnizione di tenuta idonea allo scopo, sistemata in corrispondenza del punto in cui i due elementi della struttura della paratoia/pancone saranno imbullonati tra loro con dadi, bulloni e rondelle in acciaio inossidabile. Tale soluzione è stata adottata per garantire la loro tenuta idraulica.

Le paratoie P1 e P2 che saranno collocate all'esterno dell'edificio, e i relativi panconi di monte avranno un'altezza di 4.20 m ed una larghezza all'incirca di 3.40 m; tenuto conto di tali dimensioni per il trasporto panconi e paratoie potranno essere posizionati inclinati all'interno del cassone del mezzo di trasporto e quindi non risulterà indispensabile prevederne la realizzazione in elementi da assemblare poi in cantiere.

Tenuta idraulica

Il sistema di tenuta idraulica in spinta di tutte le paratoie, lungo il loro perimetro di contatto, è quello di seguito illustrato.

La tenuta idraulica sul fondo sarà affidata ad una guarnizione in gomma neoprenica con profilo a nota musicale, che sarà risvoltata anche verso valle sino ai piatti di tenuta in bronzo previsti per tutta l'altezza della paratoia, mentre lateralmente, lato monte, saranno sistemate delle guarnizioni in piatto di adiprene che saranno estese sino al piano di battuta andando a completare il perimetro di tenuta con la nota musicale prevista sul fondo. Tutte le tenute in gomma, saranno fissate mediante piatti di ripartizione in acciaio e trattenute con viti d'acciaio inossidabile.

In progetto è stato previsto di realizzare una nuova soglia di battuta per ciascuna delle paratoie (P1, P2 e P3) per garantire una tenuta idraulica adeguata; qualora per vari motivi non fosse possibile porre perfettamente orizzontali le nuove soglie è stato previsto di posizionare un elemento metallico di spessoramento in modo da raggiungere lo scopo prefissato.

Il sistema di tenuta dei panconi di monte ha dovuto essere studiato tenendo conto che essendo i gargami esistenti in granito non potranno essere modificati. Il sistema previsto in progetto è praticamente uguale a quello delle paratoie fatto salvo che per la tenuta in spinta è stata prevista la posa di una guarnizione in neoprene al posto dei piatti di tenuta in bronzo. Dovendo posare in opera i panconi di monte senza poter realizzare delle ture adeguate non sarà possibile realizzare una perfetta tenuta idraulica sul fondo, perlomeno inizialmente, in quanto, a meno che non siano perfettamente orizzontali, facilmente vi saranno dei flussi sotto i panconi presumibilmente nella zona centrale. Una volta posizionato il pancone sarà però possibile, probabilmente, verificare la geometria effettiva della soglia esistente e realizzare un elemento di adeguamento del pancone stesso alla soglia in modo tale che una volta estratto ed eseguito il suo adeguamento ed adattando e riposizionando la guarnizione a nota musicale la volta successiva la sua tenuta idraulica sarà certamente migliore e comunque sarà nuovamente possibile verificare i punti in cui il risultato non sarà stato soddisfacente sino a quando non si raggiungerà lo scopo prefissato.

Per i panconi di valle è stato previsto un sistema analogo ma si deve considerare che in condizione ordinarie potranno essere soggetti ad una spinta da valle dai 30 ai 60 cm di acqua che potrebbe risultare insufficiente a generare la forza necessaria ad ottenere la tenuta; in tal caso si dovrà provvedere inserendo dei cunei tra i gargami e lo scudo in modo tale da generare la spinta sufficiente ad ottenere la tenuta idraulica voluta.

I panconi i monte non avendo ruote ed avendo a disposizione gargami piuttosto stretti dovranno essere posti in opera in presenza di acqua ferma in modo tale che le guarnizioni in gomma non si rovinino per lo scorrimento a "secco" sulle superfici non perfettamente lisce in granito. Una volta in posizione potranno essere alzate le paratoie a valle e quindi i panconi saranno soggetti alla spinta dell'acqua da monte e le guarnizioni di tenuta inizieranno a svolgere la loro funzione. Il canale a questo punto, una volta che le acque saranno defluite a valle sarà accessibile ed ispezionabile ed anche, ovviamente, le paratoie e le relative guarnizioni di tenuta di fondo.

Tutti i gargami saranno limitati in altezza al piano circostante in quanto sia le paratoie sia i panconi quando saranno posizionate/i appena al di sopra della quota massima del pelo libero, in modo da garantire di non interferire a monte con il deflusso delle acque in alcun modo, saranno ancora inserite per più della metà della loro altezza all'interno dei relativi gargami e quindi non vi saranno problemi di "fuoriuscite" dalle relative sedi mentre, quando dovranno essere estratte, sarà sufficiente che la loro soglia inferiore fuoriesca dal terreno per poterle estrarre lateralmente senza ostacoli di alcun genere.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

I nuovi gargami delle paratoie saranno in acciaio inox AISI 304L mentre le strutture delle paratoie saranno in acciaio S275JR e tutti i componenti saranno sabbiati e verniciati.

Strutture portanti delle paratoie e dei panconi e passerelle di servizio

In merito a tale argomento si rimanda alla relazione tecnica generale ed agli altri elaborati di progetto e ci si limita a ribadire che, come appena accennato, quando dovranno essere estratte le paratoie, o i panconi, sarà sufficiente, dato che i loro gargami saranno realizzati solo al di sotto del piano campagna circostante, che la loro parte inferiore fuoriesca dal terreno per poterle estrarre lateralmente senza ostacoli di alcun genere, ovviamente avendo preventivamente smontato gli elementi meccanici previsti per la loro movimentazione e la trave metallica, dal lato dove si intenderanno far uscire i panconi e/o le paratoie, sulla quale normalmente si appoggeranno le relative motorizzazioni o comunque i dispositivi per il loro sollevamento. Ciò consentirà di mantenere più basse e più leggere tutte le strutture metalliche di sostegno (travi e pilastri) ed anche quelle per accedere agli organi di manovra (passerelle di servizio).

Gli elementi di appoggio dei motori, dei riduttori e di quant'altro potrà interferire con le operazioni di inserimento o di estrazione delle paratoie e dei panconi all'interno dei loro gargami dovranno essere totalmente rimovibili e pertanto non potranno essere saldate ma dovranno essere imbullonate.

Le strutture metalliche che saranno costruite all'esterno sono quelle previste per sostenere le paratoie P1 e P2 e le apparecchiature elettromeccaniche necessarie al loro funzionamento (motori, attuatori, riduttori, etc.) e quelle per consentire di mantenere appesi i panconi di monte di tutte le paratoie (PM1, PM2 e PM3) mantenendoli appena sopra il pelo libero in modo tale da poterli calare in qualsiasi momento con l'aiuto di paranchi manuali rimovibili di adeguata portata.

Tutte le strutture metalliche di sostegno delle paratoie e dei panconi e di servizio che saranno realizzate all'esterno saranno costruite in Cor-ten, mentre quelle all'interno dell'edificio esistente saranno realizzate in acciaio di classe minima S275JR e tutti i componenti saranno zincati a caldo e verniciati. In ogni caso le caratteristiche dei materiali dovranno rispettare le indicazioni riportate sulle relative voci dell'elenco prezzi e del capitolato.

Per approfondimenti e dettagli in merito a tali strutture si rimanda agli altri elaborati di progetto.

Specifiche tecniche delle paratoie e dei panconi

Riguardo alle specifiche dovranno essere allegare quelle relative alle forniture che saranno effettivamente poste in opera ed analogamente come piano di manutenzione dovrà essere allegato quello fornito dall'Impresa Esecutrice e/o dalla Ditta Fornitrice.

Modalità di uso corretto

L'opera deve essere utilizzata unicamente per lo scopo per la quale è stata progettata; non deve essere utilizzata per attività diverse da quelle descritte in progetto.

La movimentazione delle paratoie deve essere svolta esclusivamente da personale specializzato e adeguatamente formato e informato, secondo le procedure specifiche degli impianti installati, per le quali si rimanda ai libretti delle ditte costruttrici e alle prescrizioni degli installatori.

Si prescrive inoltre che nelle aree adiacenti sono vietate le seguenti attività:

- Qualsiasi lavorazione adiacente alle strutture che possa provocare urti o danneggiamenti di qualsiasi tipo;
- Utilizzo di qualsiasi agente aggressivo chimico a contatto con le strutture in c.a. o nelle aree adiacenti;
- Accensione di fuochi / combustioni di qualsiasi tipo, esposizione a fonti di calore o utilizzo di esplosivi nelle aree adiacenti;
- Installazione di cavi o linee elettriche non isolate;
- Qualsiasi utilizzo improprio delle strutture, ad esempio per ancoraggio funi, fissaggio o sostegno di attrezzature o strutture, ecc.

L'opera normalmente deve essere libera da alberi, rami o altri elementi che possano ostruire il normale deflusso dell'acqua o che accidentalmente siano rimasti bloccati nelle strutture; dopo ogni evento significativo e/o particolare deve essere effettuata la pulizia dell'opera in modo da garantire il suo corretto funzionamento;

Qualsiasi operazione di manutenzione e/o di sostituzione di elementi deve essere effettuata da ditte specializzate.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

La movimentazione e la posa delle panconature deve essere effettuata secondo quanto prescritto nel paragrafo relativo al manufatto di alloggiamento dei panconi. I panconi di monte saranno normalmente mantenuti in posizione pronti per essere movimentati e tali attività dovranno essere eseguite utilizzando paranchi o comunque attrezzature adeguate. I panconi di valle al contrario dovranno essere portati sul posto dal deposito che sarà indicato dalla Committenza e quindi calati in opera e poi successivamente rimossi e ritrasportati al deposito. Per la movimentazione dei panconi di valle analogamente a quanto è stato previsto in progetto si ritiene che saranno utilizzati pontoni galleggianti.

Requisiti e prestazioni

Per tutta la vita utile deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Sicurezza statica e di stabilità
- Funzionalità

Al fine di soddisfare tali requisiti devono essere controllate le seguenti prestazioni:

ELEMENTI	CLASSE DI REQUISITO / REQUISITO	PRESTAZIONE
Paratoie e panconature		
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Sicurezza statica / di stabilità	Assenza/limitazione di fenomeni di corrosione con conseguente perdita di resistenza statica
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Sicurezza statica / di stabilità	Assenza di danneggiamenti, deformazioni, ammaloramenti
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Funzionalità	Regolare movimentazione delle paratoie
<i>Panconature</i>	Funzionalità - Sicurezza di tenuta idraulica	Assenza di perdite per trafilamento

Tipi di controllo:

ELEMENTI	RISCHIO / DIFETTO	CONTROLLI	LOCALIZZAZIONE
Paratoie e panconature			
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Difetti puntuali, danneggiamenti, deformazioni, disassamenti	Esame visivo	Scudo ed elementi in carpenteria metallica
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Perdita di tenuta idraulica, movimentazione	Prova di funzionamento	Scudo ed elementi in carpenteria metallica
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Corrosione	Esame visivo	Scudo ed elementi in carpenteria metallica
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Assenza di alberi ad alto fusto o altri materiali	Esame visivo	Scudo ed elementi in carpenteria metallica
<i>Panconature</i>	Difetti puntuali, danneggiamenti, deformazioni, disassamenti	Esame visivo	Tutti i panconi
<i>Panconature</i>	Perdita di funzionamento, perdita di tenuta idraulica	Prova di funzionamento	Tutti i panconi

Livello minimo della prestazione

Opere in carpenteria metallica (compresi parapetti, ringhiere, grigliati)

Le opere in carpenteria metallica, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti, dovute ad urti, deformazioni o cedimenti, anche solo a carattere locale; non devono essere presenti danneggiamenti di alcun tipo, dovuti a cause che possono essere attribuite alle attività vietate illustrate nel manuale d'uso o ad altre cause dovute all'ambiente in cui sono collocate.

Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure e impurità, devono essere lisce ed esenti da qualsiasi cricca o difetto nonché da irregolarità di qualsiasi tipo.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Il livello di corrosione deve essere di tipo superficiale (non deve intaccare la struttura in profondità) e non necessita interventi di manutenzione se sono soddisfatti i seguenti limiti:

- Corrosione puntuale: massimo 3%
- Corrosione generalizzata: massimo 10%
- Corrosione puntiforme: massimo 10%

Appoggi

Gli appoggi, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti, eccessive deformazioni, cedimenti.

Funi di trattenuta

Le funi di trattenuta, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti, riduzioni di diametro, eccessive deformazioni, sfilacciamenti (fili / trefoli rotti).

Anomalie riscontrabili

Opere in carpenteria metallica (compresi parapetti, ringhiere, grigliati)

Le principali anomalie riscontrabili sulle superfici degli elementi in carpenteria metallica sono le seguenti:

- *Corrosione*: corrosione delle tubazioni con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni;
- *Difetti nei rivestimenti*: Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione;
- *Incrostazioni*: Accumulo di depositi minerali sulle pareti;
- *Danneggiamenti locali dovuti ad urti o ad altri fattori*: deformazioni, ammaccature, incisioni, tagli, fori, ecc.

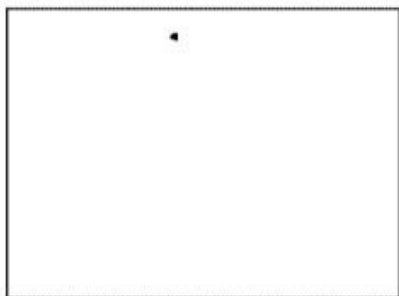
Vengono riportate nel seguito alcune schede relative al grado di corrosione di elementi in carpenteria metallica e alla loro classificazione

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

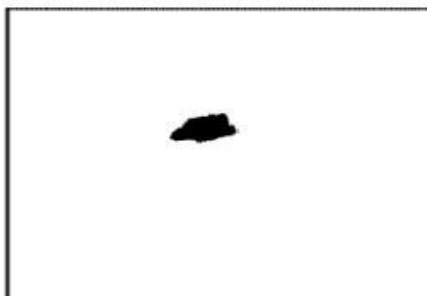
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

GRADO DI CORROSIONE (ASTM D 610)

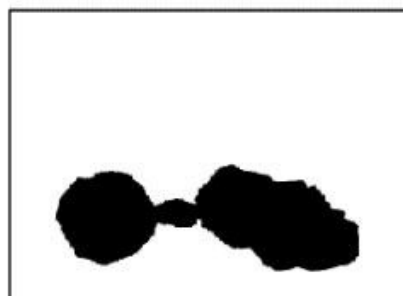
CORROSIONE PUNTUALE: la corrosione è concentrata in poche aree di dimensione limitata:



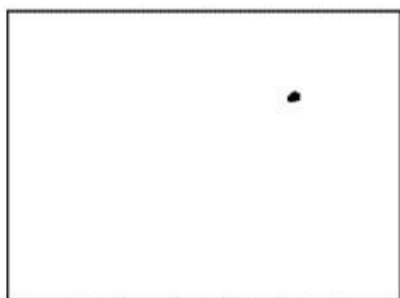
A
 (0.03% superficie corrosa)



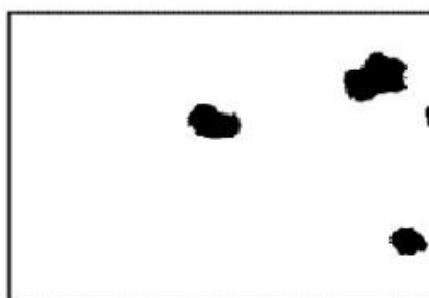
D
 (1% superficie corrosa)



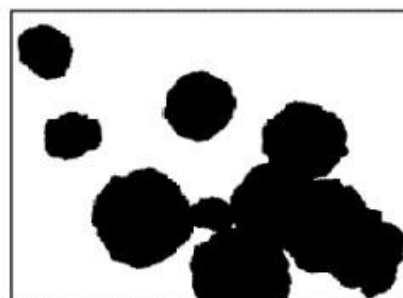
G
 (16% superficie corrosa)



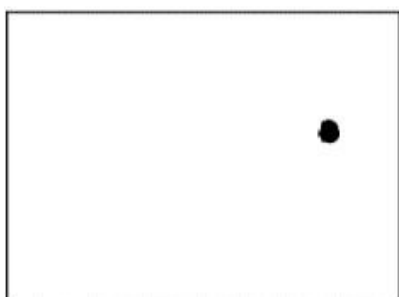
B
 (0.1% superficie corrosa)



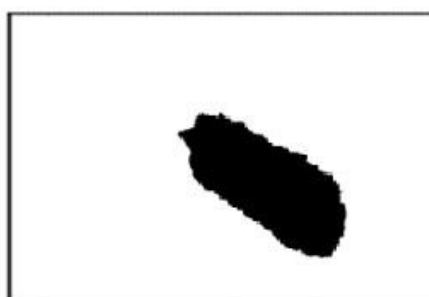
E
 (3% superficie corrosa)



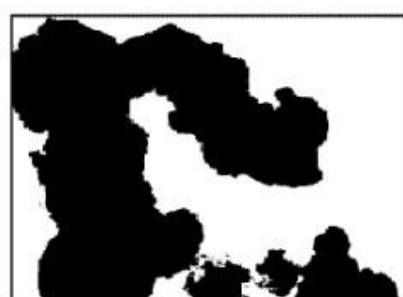
H
 (33% superficie corrosa)



C
 (0.3% superficie corrosa)



F
 (10% superficie corrosa)

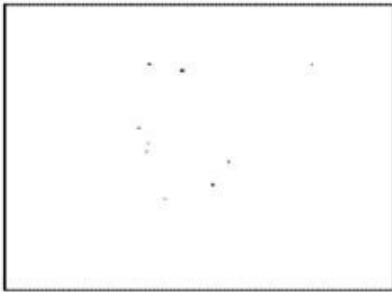


I
 (50% superficie corrosa)

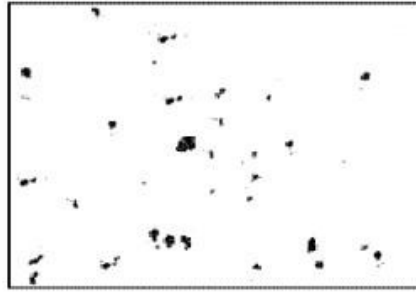
PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

CORROSIONE GENERALIZZATA: la corrosione è diffusa sulla superficie e le aree corrose si presentano con varie dimensioni:



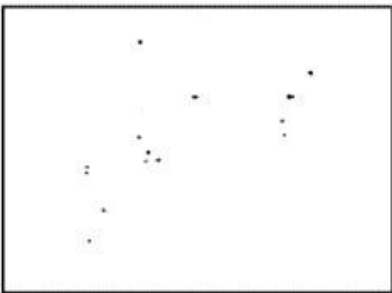
J
 (0.03% superficie



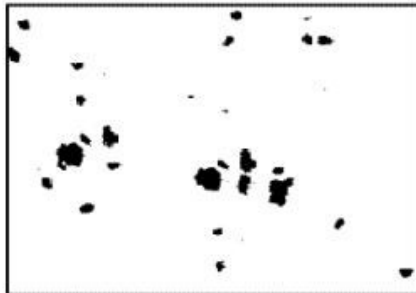
M
 (1% superficie corrosa)



P
 (16% superficie



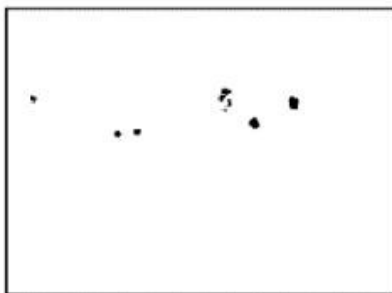
K
 (0.1% superficie



N
 (3% superficie corrosa)



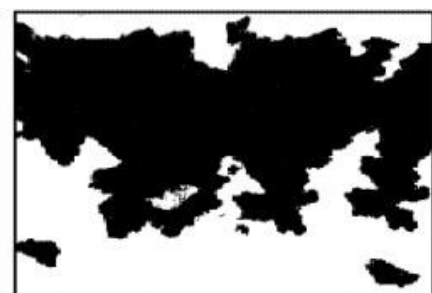
Q
 (33% superficie



L
 (0.3% superficie corrosa)



O
 (10% superficie corrosa)

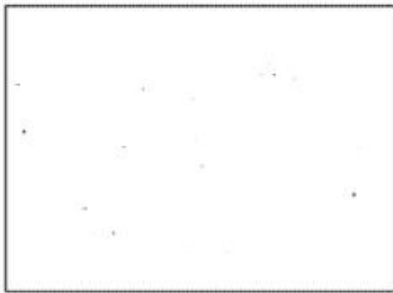


R
 (50% superficie corrosa)

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

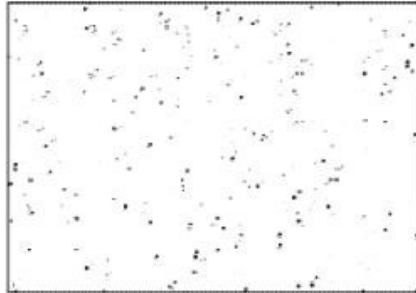
RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

CORROSIONE PUNTIFORME: la corrosione è diffusa sulla superficie sottoforma di corrosione puntiforme:



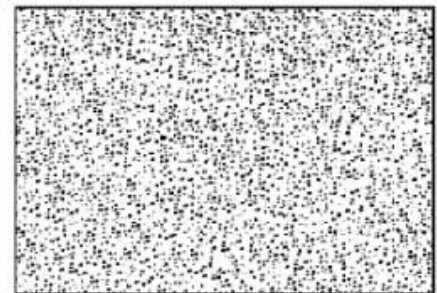
S

(0.03% superficie)



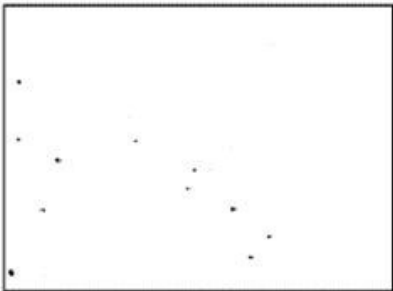
V

(1% superficie)



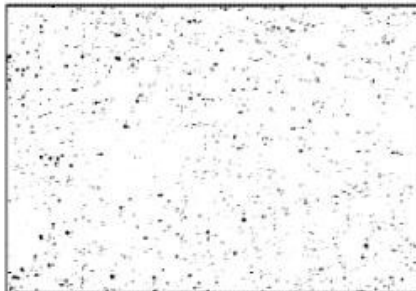
Y

(16% superficie)



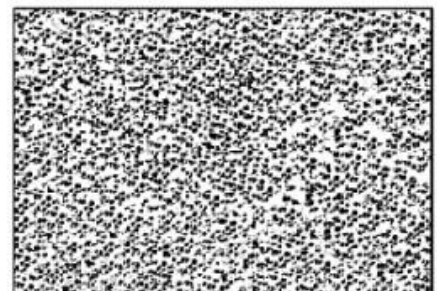
T

(0.1% superficie
corrosa)



W

(3% superficie
corrosa)



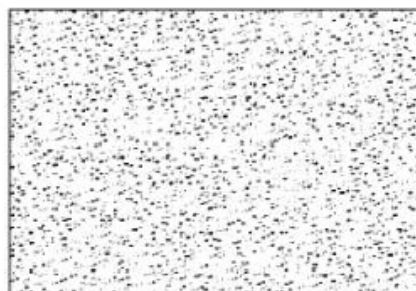
Z

(33% superficie
corrosa)



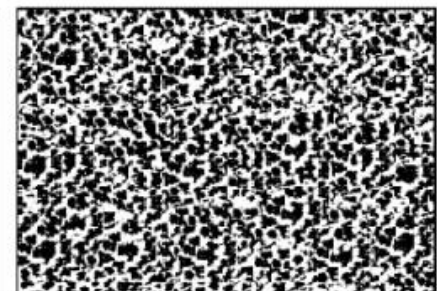
U

(0.3% superficie corrosa)



X

(10% superficie corrosa)



ZA

(50% superficie corrosa)

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Funi di trattenuta

Le funi possono presentare i seguenti difetti:

- Fili rotti – possono essere:
 - distribuiti in modo casuale nei trefoli esterni
 - predominanti in uno o due trefoli esterni
 - adiacenti in un trefolo esterno
 - rotture ad incisione
- Riduzione di diametro – la sostituzione deve avvenire nel caso di riduzione superiore al 10%;
- Elementi inusuali (corrosione per attrito, locale riduzione del diametro correlata a deterioramento dell'anima)
- Deformazioni/distorsioni:
 - Distorsione a elica; è una deformazione che si verifica quando l'asse della fune assume l'aspetto di un'elica. Anche se questo stato di cose non comporta necessariamente un indebolimento, questa deformazione, se di una certa entità, può trasmettere una vibrazione che determina un comportamento irregolare della fune. A seguito di un lavoro prolungato, ciò può provocare usura e rottura di fili.
 - Distorsione a canestro; questa condizione si determina in funi con anima metallica quando lo strato esterno di fili si sposta o quando i trefoli esterni sono più lunghi di quelli interni. Una tale situazione può determinarsi in seguito ad un caricamento brusco (strappo) di una fune allo stato di riposo. Quando vi è una deformazione a canestro, la fune deve essere subito sostituita.
 - Espulsione di trefoli; è un fenomeno frequentemente associato alla deformazione a canestro, quando lo sbilanciamento della fune è indicato dall'espulsione dell'anima. L'espulsione di un trefolo giustifica l'immediata sostituzione della fune.
 - Espulsione di fili; in questo caso alcuni fili o gruppi di fili si distaccano sul lato della fune opposto alla gola della puleggia, con formazione di cappi, fenomeno derivante, di solito, da un colpo improvviso del carico. Se la deformazione è notevole, è giustificata la sostituzione della fune.
 - Aumento localizzato del diametro della fune; può verificarsi un aumento localizzato del diametro della fune e può esserne interessato un tratto relativamente lungo. Ciò comporta normalmente una distorsione dell'anima (in particolari condizioni ambientali un'anima tessile può gonfiarsi a causa dell'umidità) e determina così uno sbilanciamento nei trefoli esterni, che assumono un orientamento scorretto. Un aumento eccessivo può giustificare la sostituzione della fune.
 - Riduzione localizzata del diametro della fune; una riduzione localizzata del diametro della fune è spesso associata a una rottura dell'anima. Devono essere esaminati attentamente i punti vicini agli attacchi. Un'eccessiva riduzione è motivo di sostituzione della fune.
 - Parti appiattite; le parti appiattite sono il risultato di un danneggiamento meccanico e, se queste sono di una certa entità, la fune deve essere sostituita.
 - Attorcigliamenti; un attorcigliamento è una deformazione determinata da un nodo nella fune, quando questa resta tesa senza che possa rotare intorno al proprio asse. Si verifica uno sbilanciamento nella lunghezza di posa, che causa un'eccessiva usura e, nei casi più gravi, la fune sarà così distorta che rimarrà soltanto una minima parte della sua resistenza. Un attorcigliamento è motivo di immediata sostituzione
 - Pieghe; le pieghe sono deformazioni angolari della fune, derivante da cause esterne. Questa condizione giustifica una sostituzione immediata

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

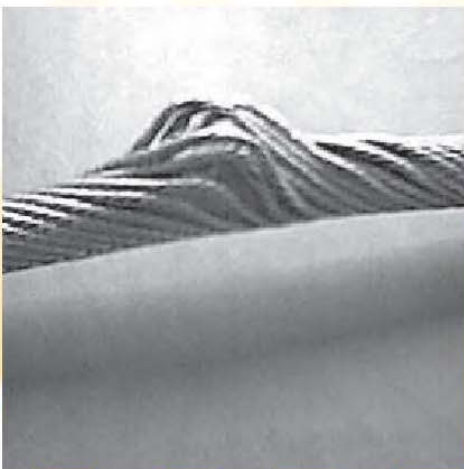
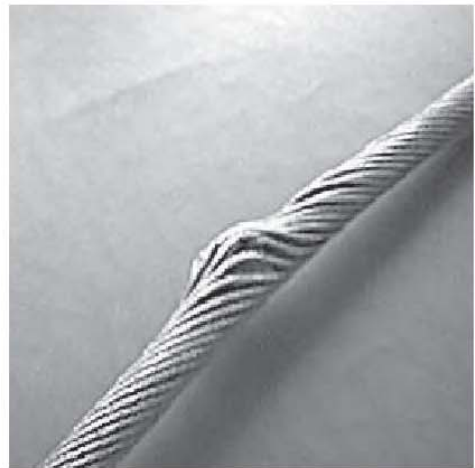
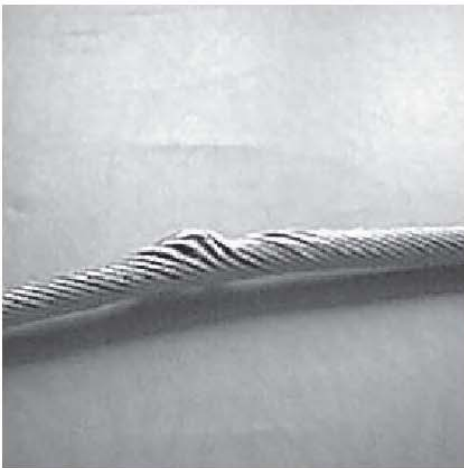
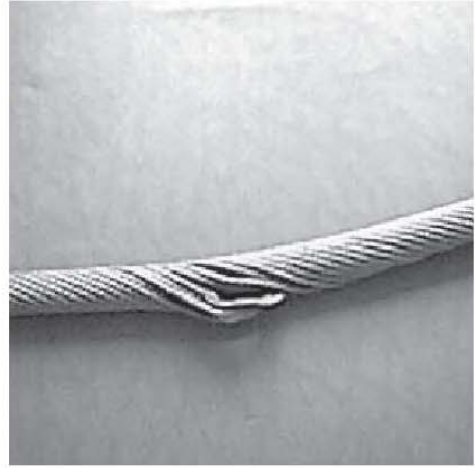
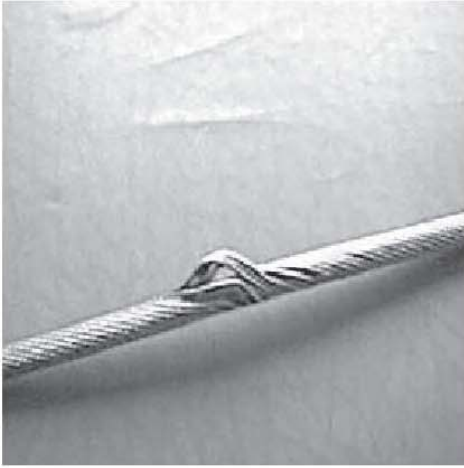
TIPICI ESEMPI DI DIFETTI CHE POSSONO PRESENTARSI IN UNA FUNE METALLICA

<p>Mechanical damage due to rope movement over sharp edge projection whilst under load</p>	<p>Localised wear due to abrasion on supporting structure. Vibration of rope between drum and jib head sheave.</p>	<p>Narrow paths of wear resulting in fatigue fractures, caused by working in a grossly oversize groove, or over small support rollers.</p>
<p>Two parallel paths of broken wires indicative of bending through an undersize groove in the sheave</p>	<p>Severe wear, associated with high tread pressure</p>	<p>Severe wear in Lang Lay, caused by abrasion at cross over points on multi-layer coiling application</p>
<p>Corrosion of severe degree caused by immersion of rope in chemically treated water</p>	<p>Typical wire fractures as a result of bend fatigue</p>	<p>Wire fractures at the strand, or core interface, as distinct from 'crown' fractures, caused by failure of core support.</p>
<p>Break up of IWRC resulting from high stress application. Note nicking of wires in outer strands.</p>	<p>Looped wires as a result of torsional unbalance created by 'drop ball' application i.e. shock loading.</p>	<p>Typical example of localised wear and deformation created at a previously kinked portion of rope.</p>
<p>Multi strand rope 'bird caged' due to torsional unbalance. Typical of build up seen at anchorage end of multi-fall crane application</p>	<p>Protrusion of IWRC resulting from shock loading.</p>	<p>Substantial wear and severe internal corrosion. High tension, abrasion and corrosive environment are combined in this example.</p>
	<p>Internal corrosion prominent whilst external surface shows little evidence of deterioration. Condition recognised from unaccountable loss in diameter coupled with excessive rope stretch.</p>	<p>Substantial wear and severe internal corrosion. High tension, abrasion and corrosive environment are combined in this example.</p>

PIANO DI MANUTENZIONE – PARAOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

DISTORSIONE A CANESTRO DETTA "INFIASCATURA" IN UNA FUNE ANTIGIREVOLE MULTITREFOLO



PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Interventi di manutenzione

ELEMENTI	INTERVENTO	TIPOLOGIA DI PERSONALE
Paratoie e panconature		
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Pulizia approfondita delle superfici, eventuale asportazione di agenti corrosivi e successivo trattamento di protezione	ditte specializzate
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Sostituzione / ripristino elementi ammalorati	ditte specializzate
<i>Scudo ed elementi in carpenteria metallica</i>	Rimozione eventuali alberi o altri materiali depositati in alveo	ditte specializzate
<i>Panconature</i>	Pulizia approfondita delle superfici, eventuale asportazione di agenti corrosivi e successivo trattamento di protezione	ditte specializzate
<i>Panconature</i>	Sostituzione / ripristino elementi ammalorati	ditte specializzate

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Scheda tipo di manutenzione

SCHEDA DI MANUTENZIONE			CODICE SCHEDA															
PRODUZIONE IDROELETTRICA ZONA	IMPIANTO	UNITA' FUNZIONALE	SEDE TECNICA															
WBS / ODM:	PROGRAMMA DI MANUT.:	PERCORSO DI MANUT.:																
OGGETTO: MANUTENZIONE PARATOIA																		
GRUPPO/IMPIANTO <input type="checkbox"/> IN SERVIZIO <input checked="" type="checkbox"/> FUORI SERVIZIO <input type="checkbox"/> IN SICUREZZA (PIANO DI LAVORO)																		
OPERAZIONI DA EFFETTUARE																		
OPERAZIONI PRELIMINARI - Ricevere il NOL da responsabile impianti - Porre il selettore comandi in "Locale" su "Leggio"																		
OPERAZIONI PRINCIPALI 1 - Prova di apertura paratoia e verifica tempi di manovra 2 - Controllo funzionamento fine corsa chiusura e congruenza della misura 3 - Controllo funzionamento segnalazioni "paratoia in manovra" e "paratoia aperta" sul "Leggio" 4 - Ingrassaggio durante la manovra 5 - Chiusura totale della paratoia e verifica dei tempi di manovra 6 - Controllo funzionamento fine corsa di chiusura 7 - Controllo funzionamento segnalazione "paratoia chiusa" 8 - 9 - 10 - Inserire selettore comandi in Distanza 11 - Prove di funzionamento dal PC della supervisione, dalla sala telecontrollo di c controllo delle segnalazioni durante le fasi di manovra																		
OPERAZIONI CONCLUSIVE - Nessuna operazione necessaria																		
PERIODICITA': ANNUALE	N° PERSONE 2	TIPOLOGIA: MECCANICI - ELETTRICI																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data</th> <th>Chiusura</th> <th>Apertura</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Data	Chiusura	Apertura													GRAFICI - TABELLE - DATI SENSIBILI		
Data	Chiusura	Apertura																
MATERIALI DA UTILIZZARE - Normale dotazione personale Manutenzione - Grasso IP ATHESIA EP/2 - Olio per motoriduttori AGIP BLASIA 150	DPI MINIMI DA UTILIZZARE CASCO DIELETTRICO GUANTI DA LAVORO SCARPE DI SICUREZZA		CODICE DOCUMENTO															
			DATA PRIMA EMISSIONE															
			DATA AGGIORNAMENTO															
APPROVAZIONE: RESP. MANUTENZIONE	ESECUZIONE																	
	NOME	DATA	FIRMA	PAG. 1 di 1														

PIANO DI MANUTENZIONE - PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Interventi di adeguamento dell'impianto di telecontrollo a servizio delle paratoie.

Per la collocazione si rimanda agli allegati di progetto ed in particolare alla planimetria di inquadramento.

Le descrizioni di seguito riportate hanno il solo scopo di descrivere la logica dell'impianto ed il suo funzionamento informazioni che in un piano di manutenzione sono indispensabili.

Gli interventi previsti in progetto riguardano un impianto già esistente e sono quindi sostanzialmente lavori di adeguamento dell'esistente alle nuove installazioni elettromeccaniche previste in progetto in sostituzione di quelle attuali non più idonee a garantire il funzionamento dell'impianto del "Vasarone".

L'aspetto fondamentale o comunque più importante è legato al fatto che la struttura del fabbricato esistente non è in grado di rispondere ai requisiti strutturali richiesti dalla normativa attuale, ed è per questo motivo che al suo interno sarà realizzata una struttura metallica di protezione, dall'eventuale crollo dell'edificio sovrastante e circostante, costituita da travi, pilastri e reti metalliche ad elevata resistenza, della zona di comando e controllo dell'intero impianto del "Vasarone". Tale struttura di protezione costituirà sostanzialmente una barriera continua che separerà la zona al suo interno dai muri perimetrali e ciò sarebbe sufficiente a dover prevedere lo smantellamento di tutto l'impianto elettrico esistente (che si sviluppa lungo le pareti dell'edificio) per spostarlo all'interno dell'area protetta e che dovrebbe sfruttare gli elementi metallici verticali ed orizzontali per svilupparsi al suo interno e poi raggiungere le aree a monte.

Tale approccio dovrà essere mantenuto anche nelle successive fasi di manutenzione durante le quali eventuali modifiche o integrazioni dovranno sempre essere realizzate all'interno della zona protetta considerando come se il fabbricato non esistesse proprio. Vale la pena sottolineare che essendo all'interno di una "gabbia" metallica la rete di terra ed i dispositivi di protezione e salvaguardia (salvavita) saranno fondamentali per evitare disgrazie anche gravi. Tali aspetti saranno molto importanti per tutta la vita utile della nuova configurazione dell'impianto del Vasarone.

Sempre per ridurre i possibili danni in caso di terremoto ed aumentare l'affidabilità della nuova configurazione dell'impianto del "Vasarone", in progetto, è stato previsto il trasferimento del quadro di allaccio dell'ENEL in una posizione non più a ridosso del fabbricato oggetto degli interventi, in quanto, così, un eventuale crollo dello stabile non comporterebbe ripercussioni sulla fornitura di energia per i quadri elettrici dell'impianto dislocati all'interno dell'edificio e protetti dalla nuova struttura metallica. Infine, è stato inserito un sistema di commutazione esterno per un eventuale gruppo elettrogeno da posizionare in area esterna lato sud del fabbricato al fine di consentire l'alimentazione in emergenza dall'esterno qualora venisse a mancare l'energia elettrica.

Inoltre, attualmente l'impianto è alimentato con una potenza di 3kW ma la nuova installazione dovrà avere un allacciamento da almeno 20-30 kW.

In fase di progetto è stato, quindi, valutato di rimuovere tutto l'impianto esistente e di rifarlo completamente, ma i quadri elettrici sono stati ritenuti, essendo recenti, almeno in parte, idonei e quindi adeguabili e riutilizzabili ed analogo ragionamento è stato fatto per i sensori. Parte di questi dispositivi, infatti, come già accennato, sono stati forniti ed installati in tempi abbastanza recenti.

Quindi, tenuto conto di tutto ciò, prima di iniziare effettivamente con i lavori dovrà essere redatto dall'Impresa un progetto costruttivo dell'intervento di adeguamento di tutto l'impianto elettrico che dovrà essere approvato da parte della Direzione Lavori e della Committenza e che costituirà il documento sulla base del quale alla fine dei lavori sarà redatto il documento finale di quanto effettivamente sarà stato realizzato e che costituirà il riferimento per tutte le successive attività di manutenzione o di altro genere.

Il quadro elettrico di sezionamento e di comando locale delle paratoie P1 e P2 sarà sistemarlo definitivamente sul pilastro metallico di sinistra della paratoia P2 affinché in futuro chi dovrà operare alle paratoie poste all'esterno lo possa fare agevolmente ma soprattutto in sicurezza dal punto di vista elettrico. In tal modo infatti sarà possibile sezionare la rete a monte dell'imbocco del canale principale senza correre il rischio che dalla parte opposta della strada qualcuno possa mettere nuovamente in tensione l'impianto con le conseguenze, anche gravissime, che potrebbero derivare da una manovra del genere.

In fase realizzativa dovrà essere adeguata la potenza erogata dall'Ente al punto di allaccio per garantire il funzionamento dell'impianto. Attualmente, infatti il sistema esistente è allacciato alla rete ed è alimentato con una potenza di 3kW. Certamente si dovrà fare richiesta per un allacciamento almeno da 20kW tenuto conto che i motori delle tre paratoie avranno una potenza nominale all'incirca di 6 kW ed una potenza installata da 13.5kW ciascuno, e poi vi saranno i quadri elettrici di comando, controllo e telecontrollo, prese per collegare eventuali utensili e/o apparecchiature, alimentazione di

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

sensori e automatismi, impianto elettrico civile e di illuminazione interna Si dovrà quindi prendere contatto con l'Ente gestore per valutare insieme come procedere.

Sensori e dispositivi per l'automazione del sistema di paratoie

Tutte le paratoie saranno corredate dei sensori necessari al loro funzionamento ed al controllo in automatico anche in remoto oltre che in locale (il sistema di controllo in locale sarà anche disattivabile in remoto per evitare che persone non autorizzate possano operare creando problemi di vario genere).

Alla fine della Fase B tutto l'impianto dovrà risultare realizzato a regola d'arte e a norma e dovrà essere reso perfettamente funzionante ed operativo in ogni sua parte secondo quanto previsto ed indicato negli elaborati di progetto.

Come già accennato dovrà essere redatto dall'Impresa un documento "Come costruito" che diventerà il riferimento per le future operazioni manutentive.

Le specifiche tecniche di riferimento degli impianti elettrici che dovranno essere adottate durante i lavori sono evidentemente quelle previste dalla normativa vigente in materia e quindi costituiranno un riferimento anche per le attività manutentive.

Gestione dell'impianto

Nella fase di funzionamento dell'impianto è di fondamentale importanza la redazione di un piano di gestione e di manutenzione delle opere, al fine di garantire nel tempo la corretta funzionalità dell'impianto, le caratteristiche di qualità. Tale piano deve contenere un sistema di controlli e di interventi da eseguire con una certa periodicità, al fine di garantire una corretta gestione dell'impianto stesso.

Programma di gestione e manutenzione

Nella fase di esercizio dell'impianto e la gestione dello stesso consiste nel mantenimento della capacità funzionale dell'impianto, provvedendo alla regolare manutenzione delle opere elettromeccaniche ed assicurando la gestione delle opere.

A tal proposito le attività di gestione e manutenzione ordinaria si possono così riassumere:

- verifica della funzionalità delle parti elettromeccaniche (quali paratoie, parti in movimento, etc.) con frequenza semestrale, al fine di verificarne lo stato di usura;
- la manutenzione dell'impianto idraulico (per esempio la tenuta dei pistoni), per verificare eventuali perdite di olio;
- la manutenzione sugli impianti elettrici ed elettronici.

L'esistenza di sistemi di automazione totale consentono l'esercizio dell'impianto senza presidio; deve comunque essere garantita la reperibilità continua di un tecnico specializzato, che assicuri un intervento repentino, nel caso di anomalie segnalate dalle opere.

Per la gestione ordinaria dell'impianto risulterà invece necessaria l'assunzione di una persona part-time, che accederà allo stesso con frequenza settimanale per le necessarie verifiche.

Impianti elettrici

Si intendono per impianti elettrici:

- gli impianti per la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica, a partire dal punto di prelievo;
- gli impianti di illuminazione (sia interna che esterna);
- gli impianti di forza motrice;
- impianti speciali e tutto ciò che costituisce il complesso degli impianti stessi.

Ove non specificato sono da ritenersi esclusi gli apparati e gli apparecchi terminali o di proprietà degli utilizzatori finali.

L'azione manutentiva deve esplicarsi attraverso interventi sempre risolutivi, come evidenziati, oltre che dalle specifiche norme UNI, dalle norme delle guide:

- CEI 0-10 "Principi generali della manutenzione elettrica e delle procedure da seguire",
- CEI 64-8, CEI 11-27/1, CEI 11-48, CEI 31-30, CEI 31-52;
- CEI serie 64-50 "Raccomandazioni per le verifiche periodiche";
- CEI 31-35, CEI 31-56.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Le tipologie di impianti, evidenziate ai fini manutentivi, sono:

- impianto elettrico nel suo complesso (distribuzione, PLC)
- quadri elettrici di comando e di protezione
- linee elettriche dorsali e terminali
- canalizzazioni e tubazioni a vista e sottotraccia
- punti di comando luci e punti presa F.M.
- impianti di illuminazione e corpi illuminanti
- impianti di illuminazione di emergenza e sicurezza
- impianti di automazione
- Impianti speciali
- reti interne di trasmissione dati (solo parte passiva) ecc.;

Impianto elettrico generale, Quadri elettrici

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo tenuta meccanica delle carpenterie e di tutti gli organi meccanici delle stesse (portelle, guide DIN, piastre di fondo cerniere, serrature, ecc).	programmata	annuale
Pulizia interna da polveri, trefoli di rame, ecc.	programmata	annuale
Controllo e serraggio morsetti di qualunque natura (morsettiere e apparecchi).	programmata	semestrale
Verifica e controllo funzionamento strumentazione a bordo quadro.	programmata	semestrale
Verifica e controllo efficienza (test funzionali) di tutte le apparecchiature facenti parte del Q.E – Interruttori di qualsiasi natura e portata, comandi remoti, teleruttori, contattori termici, trasformatori, spie luminose, orologi, ecc.	programmata	semestrale
Verifica e controllo eventuali squilibri delle fasi e assorbimenti anomali.	programmata	semestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica a richiesta a guasto

Linee elettriche e canalizzazioni per tutte le tipologie di Impianti

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo integrità delle canalizzazioni di qualsiasi natura e loro fissaggio	programmata	annuale
Verifica e controllo integrità dei conduttori eventuali danneggiamenti o invecchiamento precoce (esame visivo)	programmata	annuale
Prove di isolamento tra le fasi e verso massa	programmata	annuale
Verifica e controllo della continuità sulle connessioni con il conduttore di terra	programmata	annuale
Verifica e controllo di morsettiere di derivazione, giunzione cavi (eventuali muffole)	programmata	annuale
Verifica e controllo di manicotti, pressa cavie qualunque elemento di raccordo e giunzione per l'ottenimento della coerenza del grado IP dell'impianto	programmata	annuale

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	annuale a richiesta a guasto
---	------------	------------------------------

Punti utenza

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti di comando accensione luci (interruttori deviatori, pulsanti accensione a relè ecc.) compreso cestello, frutto supporto e mascherine.	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i punti presa di forza motrice di qualunque tipologia: serie civile, prese CEE industriali 220/380 interbloccate e non compreso cestello, frutto supporto e mascherine	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i gli interruttori di sezionamento e protezione dei punti presa compreso cestello, frutto supporto e mascherine	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutti i gli interruttori di sezionamento e protezione dei punti presa compreso cestello, frutto supporto e mascherine	programmata	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità di tutte le protezioni dei quadretti di comando e di zona- interruttori automatici, magnetotermici, differenziali, fusibili ecc.	programmata	semestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	semestrale a richiesta a guasto

Impianti di illuminazione

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo integrità corpi illuminanti di qualsiasi tipo in ogni loro parte e accessorio (schermi griglie ottiche, ecc.) ed eventuale riparazione e/o sostituzione	programmata, riparativa	semestrale
Verifica e controllo elemento illuminante di qualsiasi tipologia e sostituzione dello stesso se in fase di esaurimento	Programmata, riparativa	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità circuiti di accensione e taratura se necessaria o richiesta	programmata, riparativa	Semestrale a richiesta a guasto
Verifica e controllo di fissaggi e staffature dei corpi illuminanti di qualsiasi tipo e natura	Programmata	semestrale
Pulizia di schermi, ottiche e globi	Programmata	annuale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere	riparativa	Periodica, a richiesta a guasto

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.		
--	--	--

Impianti di illuminazione emergenza e sicurezza

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo con sostituzione delle lampade o tubi fluorescenti guasti o deteriorati; lampade permanenti e non permanenti	Programmata	semestrale
Verifica e controllo con sostituzione di batterie e componenti elettronici guasti o deteriorati	Programmata, riparativa	semestrale
Verifica dell'integrità e leggibilità dell'apparato di segnalazione (solo per apparecchi di segnalazione di sicurezza).	Programmata	semestrale
Verifica dell'inibizione a distanza dell'emergenza con modo di riposo se presente	Programmata	semestrale
Pulizia degli apparati di segnalazione (pittogrammi) per apparecchi di segnalazione di sicurezza, dello schermo trasparente e schermo riflettente degli apparecchi	Programmata	semestrale
Verifica dell'intervento in emergenza e funzionale degli apparecchi	Programmata	semestrale
Verifica dell'autonomia dopo il necessario tempo di ricarica	Programmata	semestrale
CONTROLLI FUNZIONALICENTRALINE		
Verifica dei comandi dei test funzionali	Programmata	mensile
Verifica dei comandi dei test di autonomia	Programmata	mensile
Verifica della corretta comunicazione per tutti gli apparecchi collegati	Programmata	mensile
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	Riparativa	Semestrale, a richiesta, a guasto

Impianti di automazione (paratoie, ecc.)

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo generale funzionamento impianto	Programmata	semestrale
Verifica e controllo di interruttori a chiave, pulsantiere, quadri e/o dispositivi di automazione con sostituzione delle schede e componenti elettrici ed elettronici guasti o deteriorati, per qualunque tipologia impianto	Programmata	semestrale
Verifica, controllo, pulizia ed ingrassaggio di tutte le parti in movimento (guide di scorrimento, cremagliere, cuscinetti, ruote, cerniere, rulli, pulegge, alberi, molle ecc.) ed eventuale sostituzione	Programmata	semestrale

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Verifica e controllo di motori elettrici di qualsiasi tipo, motoriduttori, pistoni oleopneumatici compresa la sostituzione in caso di elemento guasto o deteriorato	Programmata	semestrale
Verifica e controllo della carpenteria di tutte le tipologie di impianti	Programmata	semestrale
Verifica e controllo dispositivi di sicurezza: fotocellule, catarifrangenti, costole mobili, lampeggianti, cicalini, interruttori di sicurezza ecc.	Programmata	semestrale
Sostituzione olio pistoni e motoriduttori	Programmata	biennale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	Riparativa	Periodica, a richiesta a guasto

Reti e impianti speciali

Si intendono per reti e impianti speciali:

- impianti di comunicazione vocale e video, allarmi, fine lezioni, antenne, ecc;
- centralini e impianti telefonici;
- linee dati, punti rete, gruppi di continuità;
- linee segnali PLC;
- impianti di videosorveglianza.

Sarà cura dell'Assuntore mantenere la perfetta efficienza di tutti gli impianti presenti. In caso di impianti direttamente utilizzati dall'utenza sarà sua cura inoltre fornire assistenza agli utenti perché ne venga fatto l'uso corretto, anche attraverso formazione e informazione all'utenza.

Dovrà garantire inoltre l'assistenza in caso di interventi di terzi che necessitino interagire con gli impianti presenti.

Impianti di comunicazione vari

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo Impianti di fine lezione automatici, compreso: interruttori, pulsanti, quadri e/o dispositivi di automazione con sostituzione delle schede, componenti elettrici ed elettronici guasti o deteriorati, dispositivi acustici di qualunque tipo (badenie, suonerie, ecc.)	Programmata riparativa	trimestrale
Verifica e controllo Impianti di chiamata, compreso: interruttori, pulsanti, quadri e/o dispositivi di automazione con sostituzione delle schede, componenti elettrici ed elettronici guasti o deteriorati, dispositivi acustici di qualunque tipo (dispositivi di segnalazione luminosa)	Programmata riparativa	trimestrale
Verifica e controllo Impianti di citofonici e videocitofonici, compreso: postazione esterne in ogni loro parte, alimentatori, citofoni interni, quadri e/o dispositivi di automazione con sostituzione delle schede, componenti elettrici ed elettronici guasti o deteriorati, dispositivi acustici di qualunque tipo (cicalini, ronzatori, suonerie, ecc.), dispositivi di segnalazione luminosa	Programmata riparativa	trimestrale

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Verifica e controllo Impianti apriporta, compreso: serrature elettriche, interruttori, pulsanti, trasformatori, quadri e/o dispositivi di automazione con sostituzione delle schede, componenti elettrici ed elettronici guasti o deteriorati, dispositivi acustici di qualunque tipo (badanie, suonerie, ecc.), dispositivi luminosi di qualunque tipo	Programmata riparativa	trimestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica a richiesta a guasto

Centralini e impianti telefonici

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo funzionamento centralino e posto operatore	Programmata	semestrale
Verifica e controllo con sostituzione delle schede e componenti elettronici guasti o deteriorati	Programmata	semestrale
Verifica e controllo alimentatore ed eventuale sostituzione	Programmata	semestrale
Sostituzione batteria tampone	Programmata	annuale
Verifica, controllo di tutti gli apparecchi terminali in ogni loro parte compresa la sostituzione in caso di elemento guasto o deteriorato e di tratti di linee eventualmente danneggiati	Programmata	semestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica a richiesta a guasto

Linee dati, punti rete, gruppi di continuità

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo impianti trasmissione dati (solo parte passiva), compreso: patch panel, prese terminali da entrambi i lati, armadi rack in ogni loro parte, portelle slitte porta apparati.	Programmata	Trimestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica a richiesta a guasto

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Linee segnali PLC

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo impianti trasmissione dati (solo parte passiva), compreso: patch panel, prese terminali da entrambi i lati, armadi rack in ogni loro parte, portelle slitte porta apparati.	Programmata	Trimestrale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica a richiesta a guasto

Eventuale impianto di videosorveglianza

Sopralluogo con verifica dello stato manutentivo generale, ripristini e/o sostituzioni necessarie a garantire la piena funzionalità delle varie componenti, in particolare relativamente a:

<i>Interventi</i>	<i>Tipo di manutenzione</i>	<i>Frequenza</i>
Verifica e controllo integrità delle telecamere in ogni loro parte e accessorio (schermi, bulbi, ecc.) ed eventuale riparazione e/o sostituzione	programmata, riparativa	semestrale
Verifica e controllo integrità e funzionalità circuiti di funzionamento e visione se necessaria o richiesta	programmata, riparativa	Semestrale a richiesta a guasto
Pulizia di schermi, ottiche e globi	Programmata	annuale
Riparazione e/o sostituzione di tutti gli elementi che risultassero deteriorati, non funzionanti o con evidente stato di usura e che dovranno essere prontamente riparati e/o sostituiti, in modo da riportare l'impianto alla perfetta efficienza.	riparativa	Periodica, a richiesta a guasto

Riassunto controlli mensili

Effettuare le seguenti operazioni di manutenzione:

- verifica funzionamento impianto di allarme;
- verifica funzionamento impianto PLC;
- verifica funzionamento centraline elettroniche;
- verifiche funzionamento controllo accessi;
- verifiche funzionamento sistema TV c.c.;
- verifica funzionamento impianti citofonici;
- pulizia telecamere;
- controllo bilanciamento linee sensori di allarme;
- controllo efficienza stazione sussidiaria di alimentazione;
- verifica funzionamento impianto di illuminazione;
- controllo funzionamento e intervento gruppi di continuità con taratura, regolazione delle tensioni e ripristino livello batteria;
- controllo ed eventuale riallineamento sensori di allarme;
- pulizia obiettivi telecamere e regolazione;
- taratura e regolazione monitor.

Riassunto controlli semestrali

Effettuare le seguenti operazioni di manutenzione:

- controllo organi di manovra con eventuale ingrassaggio;
- pulizia armadi RACK apparecchiature;

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

- controlli isolamento linee di collegamento e segnale;
- controllo sensibilità e distorsione degli alimentatori del sistema;
- test di efficienza degli impianti di allarme in ogni loro componente.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

Piano di manutenzione di interventi eseguiti con reti metalliche tipo "Tecco"

Il presente capitolo del manuale di manutenzione è inteso come guida alla manutenzione ordinaria e alle riparazioni di un sistema realizzato con rete metalliche ad alta resistenza ed ancoraggi puntuali, al fine di garantire all'opera una vita utile lunga e il mantenimento delle caratteristiche nel tempo, nonché mantenere la funzionalità dopo eventuali crolli. Di seguito sono descritte situazioni ordinarie mentre nei casi di situazioni straordinarie le indicazioni di seguito riportate potrebbero non essere sufficienti per la manutenzione o la riparazione dell'opera. In questi casi si raccomanda di contattare il produttore delle reti metalliche. Pertanto, il presente documento è da considerarsi un primo riferimento operativo per opere realizzate con reti metalliche ad alta resistenza ma non è da ritenersi esaustivo rispetto a tutte le possibilità che possono presentarsi in quanto come appena chiarito sono descritte applicazioni standard e non sono prese in considerazione condizioni particolari. Per ulteriori approfondimenti, si prega di far riferimento ai corrispondenti manuali e disegni di sistema della ditta produttrice.

Qualità dei componenti del sistema

Il manuale di qualità della ditta produttrice specifica come testare in modo esaustivo le componenti del sistema (materie prime, semilavorati e prodotti finiti), in modo da escludere prodotti scadenti.

Efficacia dei sistemi

L'efficacia dei sistemi si basa su test in vera grandezza o di laboratorio, eseguiti secondo le più recenti conoscenze in campo dell'ingegneria geotecnica presso laboratori indipendenti di chiara fama.

Controllo qualità per la manutenzione

Una stima del danno dovrebbe essere fatta utilizzando la lista di controllo presente nel manuale di manutenzione. Il manuale di manutenzione descrive nel dettaglio le varie fasi che devono essere seguite dalle ditte specializzate per la manutenzione dell'opera. Sfortunatamente la valutazione del danno è sempre soggetta a criteri soggettivi. Contattare il costruttore in caso di dubbio, al fine di garantire una qualità costante nel tempo e l'efficienza della barriera.

Garanzia del prodotto

Eventi quali la caduta massi, blocchi, crolli ecc. sono sporadici e per loro natura difficilmente prevedibili. Le cause possono essere umane (edifici, strade, ...) o dovute a forze al di là del controllo umano (agenti atmosferici, terremoti, ...). La varietà di fattori che possono innescare tali eventi significa che garantire la sicurezza di persone e cose non può essere una scienza esatta.

L'incolumità delle persone e delle cose, essendo molteplici ed imprevedibili le cause dirompenti, non può essere garantita solo facendo affidamento alle conoscenze scientifiche.

Procedimenti di calcolo ingegneristici che fanno riferimento a parametri noti e la messa in sicurezza di zone a rischio, riducono considerevolmente il pericolo.

Regolari interventi di controllo e manutenzione delle opere di protezione sono però indispensabili per garantire lo standard di protezione il cui degrado può essere causato da impatti di massi o piante, da crolli o cedimenti, dalla corrosione degli agenti atmosferici aggressivi o da manomissioni.

Il sistema potrebbe trovarsi in tensione a causa di pietre e blocchi nella rete. Questa eventualità deve essere presa in considerazione quando si devono sostituire dei componenti o si devono detensionare le funi. Per questa ragione gli elementi del sistema devono essere smontati da personale altamente specializzato e di esperienza. La Ditta produttrice non si può assumere responsabilità per operazioni mal eseguite.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA:

MN-E-394-M

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Manutenzione del sistema

Il sistema non necessita di nessun tipo di manutenzione se è correttamente posizionato e se saranno adottate adeguate precauzioni.

Oggi per manutenzione si intende l'ispezione che permette di rilevare danneggiamenti meccanici alla rete o ai sistemi di collegamento dovuti a fattori esterni. Questi difetti devono ovviamente essere corretti. Se la rete oppure i sistemi di collegamento si sono per qualche motivo detensionati, il problema può essere solitamente risolto con un ulteriore ritensionamento (manutenzione ordinaria). In casi estremi si possono posizionare ulteriori barre di ancoraggio. Se in casi estremi si sono verificati eventi che hanno portato alla creazione di sacche nella rete, è necessaria una manutenzione straordinaria che prevede il detensionamento di tutto il sistema della rete, con la reinstallazione della rete e il successivo tensionamento.

Ispezione periodica del sistema

Per le ispezioni periodiche è bene mantenerne traccia in una tabella appositamente costituita. Nei primi due anni è sufficiente una ispezione all'anno. Se due consecutive ispezioni non rilevano cambiamenti importanti che influiscono negativamente sul fattore di sicurezza e sulla funzionalità del sistema, gli intervalli fra i controlli periodici possono essere estesi ad uno ogni due anni. Ispezioni straordinarie possono essere messe in previsione dopo eventi eccezionali (piogge estreme, caduta di massi/blocchi sopra la superficie protetta, eventi sismici, ecc.) per verificare i danni subiti dal sistema ed i suoi eventuali movimenti o assestamenti. Le ispezioni periodiche comprendono:

- Verifica delle condizioni generali
- Danni del sistema (costruzione e componenti)
- Danni da fattori esterni
- Condizioni delle zone circostanti
- Cambiamenti rispetto alle ispezioni precedenti

I dati possono essere raccolti in un protocollo dettagliato e documentato con fotografie in modo che i cambiamenti fra un'ispezione e quella successiva siano archiviati. In casi di allentamento del sistema deve essere verificato quale situazione può essere migliorata attraverso il ritensionamento della rete o di altre misure di prevenzione dei danni sulla zona complessiva. Le aree devono essere documentate con fotografie adeguate.

PIANO DI MANUTENZIONE – PARATOIE E RETI DI PROTEZIONE

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO D'IMPRESA: