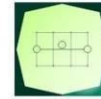


CONCEDENTE



CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. LGS 163/2006
DELIBERA C.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 19/2016

INTERCONNESSIONE A35-A4
PROGETTO ESECUTIVO

0-PARTE GENERALE

00-GENERALE

00001 - ELABORATI GENERALI

PIANI MANUTENZIONE

OPERE DI ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO E FAUNISTICO

PROGETTAZIONE:



VERIFICA:

IL PROGETTISTA RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

IL DIRETTORE TECNICO
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S.P.A.
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N. 631


APPROVATO SDP

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO												PROGR.		DATA:	
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PARTE	PROGR.	PART.DOC.	STATO	REV.	LUG	2016	
65978	04	MM	E	I	11	00	001	00	00	005	00	A	00	SCALA:	-	

ELABORAZIONE PROGETTUALE	REVISIONE									
	N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO	
IL PROGETTISTA PIACENTINI INGEGNERI S.R.L. DOTT. ING. LUISA PIACENTINI ORDINE DEGLI INGEGNERI DI BOLOGNA N. 4152	A	00	EMISSIONE	29/07/2016	PIACENTINI	29/07/2016	MAZZOLI	29/07/2016	MAZZOLI	

	IL CONCEDENTE 	IL CONCESSIONARIO Società di Progetto Brebemi SpA
--	--------------------------	---

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTAMENTE PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SdP BREBEMI S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SdP BREBEMI S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 2 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

INDICE

1	PREMESSA	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI	4
3.1	LA SORVEGLIANZA.....	5
3.2	LA SCHEDA “PROGRAMMA ISPEZIONI”	5
4	CARATTERIZZAZIONE DELL'OPERA	7
4.1	CORPI D’OPERA	8
4.2	UNITA’ TECNOLOGICHE	8
4.3	ELEMENTI MANUTENIBILI	8
4.4	SEZIONI TIPOLOGICHE	9
5	MANUALE D’USO	12
5.1	STRUTTURE IN ELEVAZIONE, UNITÀ TECNOLOGICA: 01.01.....	12
5.2	PARAPETTI ED ELEMENTI DI CORONAMENTO, UNITÀ TECNOLOGICA: 01.02	17
6	MANUALE DI MANUTENZIONE	19
6.1	STRUTTURE IN ELEVAZIONE, UNITÀ TECNOLOGICA 01.01.....	19
6.2	PARAPETTI ED ELEMENTI DI CORONAMENTO, UNITÀ TECNOLOGICA 01.02	22
7	PROGRAMMA DI MANUTENZIONE	25
7.1	ALLEGATO 1: PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	25

APPROVATO SDR



1 PREMESSA

Il presente documento è redatto ai sensi dell'art. 24, comma 8, allegato XXI, sezione III Progetto Esecutivo del D.Lgs 12/04/2006 n.163, secondo il quale:


“Il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.”.

Si elencano qui a seguire gli elaborati interessati dal presente piano di manutenzione.

ID - elenco elaborati

65611-IDAX8-A00	65644-IDAY3-A00	65672-IDAY8-A00	65699-IDAZ1-A00
65613-IDAX8-A00	65645-IDAY3-A00	65673-IDAY8-A00	65700-IDAZ1-A00
65614-IDAX8-A00	65646-IDAY3-A00	65674-IDAY8-A00	65701-IDAZ1-A00
65615-IDAX8-A00	65647-IDAY3-A00	65675-IDAY8-A00	65702-IDAZ1-A00
65616-IDAX8-A00	65648-IDAY3-A00	65676-IDAY8-A00	65703-IDAZ1-A00
65617-IDAX8-A00	65649-IDAY4-A00	65677-IDAY9-A00	65704-IDAZ1-A00
65618-IDAX9-A00	65650-IDAY4-A00	65678-IDAY9-A00	65705-IDAZ2-A00
65620-IDAX9-A00	65651-IDAY4-A00	65679-IDAY9-A00	65706-IDAZ2-A00
65621-IDAX9-A00	65652-IDAY4-A00	65680-IDAY9-A00	65707-IDAZ2-A00
65622-IDAX9-A00	65653-IDAY4-A00	65681-IDAY9-A00	65708-IDAZ2-A00
65623-IDAX9-A00	65654-IDAY4-A00	65682-IDAY9-A00	65709-IDAZ2-A00
65627-IDAY0-A00	65655-IDAY4-A00	66146-IDAY9-A00	65710-IDAZ2-A00
65628-IDAY0-A00	65656-IDAY5-A00	65683-IDAZ0-A00	65711-IDAZ2-A00
65629-IDAY0-A00	65657-IDAY5-A00	65684-IDAZ0-A00	65712-IDAZ2-A00
65630-IDAY0-A00	65658-IDAY5-A00	65685-IDAZ0-A00	
65631-IDAY0-A00	65659-IDAY5-A00	65686-IDAZ0-A00	
65632-IDAY0-A00	65660-IDAY5-A00	65687-IDAZ0-A00	
65633-IDAY1-A00	65661-IDAY6-A00	65688-IDAZ0-A00	
65634-IDAY1-A00	65662-IDAY6-A00	65689-IDAZ0-A00	
65635-IDAY1-A00	65663-IDAY6-A00	65690-IDAZ0-A00	
65636-IDAY1-A00	65664-IDAY6-A00	65691-IDAZ0-A00	
65637-IDAY2-A00	65665-IDAY6-A00	65692-IDAZ0-A00	
65638-IDAY2-A00	65666-IDAY6-A00	65693-IDAZ0-A00	
65639-IDAY2-A00	65667-IDAY7-A00	65694-IDAZ1-A00	
65640-IDAY2-A00	65668-IDAY7-A00	65695-IDAZ1-A00	
65641-IDAY2-A00	65669-IDAY7-A00	65696-IDAZ1-A00	
65642-IDAY2-A00	65670-IDAY7-A00	65697-IDAZ1-A00	
65643-IDAY2-A00	65671-IDAY7-A00	65698-IDAZ1-A00	

APPROVATO SDP

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 4 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

Il presente piano di manutenzione generale viene redatto per opere d'arte scatoari con struttura in conglomerato cementizio armato a sezione rettangolare di dimensioni variabili, costruite in opera o per mezzo di elementi prefabbricati.

Nel prosieguo, per le opere previste in progetto, verranno analizzate le problematiche manutentive ad esse connesse per giungere alla definizione del programma dei lavori per ciascun campo di applicazione ed al loro inserimento in un programma manutentivo generale.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si veda elaborato 65970-0001-A00

3 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

(Ai sensi del Allegato XXI, D.Lgs 163/06)

Il presente "Piano di Manutenzione" è costituito dai seguenti tre documenti operativi:

- Manuale d'Uso
- Manuale di Manutenzione
- Programma di Manutenzione

Le specifiche finalità di tali documenti sono sinteticamente descritte nell'elaborato 65970-0001-A00. Come già illustrato nel medesimo documento, inoltre, ogni opera è costituita nella sua globalità da elementi secondo il seguente schema:

- *Opera*: opera di riferimento
- *Corpo d'opera*: nel caso di opere complesse consente di suddividere il piano di manutenzione in funzione delle varie parti costituenti l'opera complessiva.
- *Unità tecnologiche*: ogni corpo d'opera è costituito da più unità tecnologiche intese come opere che svolgono una funzionalità tecnologica nell'ambito del corpo d'opera. Esse devono offrire delle idonee prestazioni e soddisfare opportuni requisiti.
- *Elemento manutenibile*: sono le parti più in basso della scomposizione e sono quelli a cui vengono riferiti i requisiti, le prestazioni, le anomalie, i controlli e gli interventi correttivi.


La manutenzione strutturale delle opere d'arte realizzate consiste sostanzialmente in un periodico controllo visivo delle parti a giorno, ovvero le unità tecnologiche, finalizzato a rilevare eventuali difetti del corpo d'opera.

Come dettagliato in seguito, nel caso in oggetto vengono definite le seguenti unità tecnologiche:

- Strutture in elevazione;
- Parapetti ed elementi di coronamento.

Società di Progetto
Brebemi SpA



	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 5 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

Ipotizzando un programma di ispezione ed un livello medio d'interventi, si è sviluppata una "scheda di manutenzione" che è stata compilata per ogni opera d'arte in progetto e per ogni porzione omogenea dell'opera strutturale.

In generale gli interventi di manutenzione vanno distinti in operazioni periodiche da compiere generalmente su tutte le opere "funzionanti" ed in operazioni straordinarie da compiere su opere più o meno compromesse nel loro funzionamento o da adeguare strutturalmente in dipendenza di fattori esterni (nuove prescrizioni normative, variazione del grado di sismicità della zona ecc.). Il presente documento ha lo scopo di guidare le fasi di manutenzione in base all'attuale normativa e in presenza di manifesti difetti di degrado non dipendenti da eventi straordinari.

Pertanto, nei programmi di manutenzione predisposti sotto forma di scheda, le operazioni segnalate sono di carattere prevalentemente straordinario, ma con lo scopo di bloccare l'evoluzione del degrado nel momento in cui comincia presumibilmente a manifestarsi.

Per le opere nuove si parte dall'ipotesi di una corretta realizzazione dei manufatti secondo criteri ispirati al "controllo di qualità" e dell'attuazione del piano degli interventi.

Per quanto attiene agli elementi metallici gli interventi in programma riguardano i trattamenti superficiali, i controlli sugli elementi di collegamento, i controlli sul serraggio dei bulloni e sulla tenuta dei tasselli.

3.1 La sorveglianza

Fase fondamentale della manutenzione programmata è la sorveglianza.

Il committente del progetto strutturale è BREBEMI; il proprietario dell'opera, nell'ambito delle proprie funzioni, svolge l'attività di controllo, verifica e ispezione periodica dell'opera come da normativa e secondo le cadenze previste nel presente documento.

Scopo di queste ispezioni, destinate al controllo dello stato di conservazione di ogni parte strutturale, è quello del mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

3.2 La scheda "programma ispezioni"

E' possibile stabilire un programma di ispezioni dove sono definite:

- per le ispezioni ordinarie e per quelle principali, le parti strutturali su cui di volta in volta concentrare particolarmente l'attenzione;
- per le ispezioni con controlli non distruttivi, quali di questi controlli effettuare, su quali parti strutturali, e con quale frequenza.

A queste ispezioni si può aggiungere un'ispezione dedicata espressamente alla compilazione di specifiche schede di dettaglio, dove sono riportati, con un sistema codificato, i difetti rilevati sull'opera, in modo da permettere l'archiviazione computerizzata dei dati e successivamente il loro utilizzo per specifiche elaborazioni.


Sulla base delle indicazioni sopra fornite, è stata sviluppata un'apposita scheda "Programma di ispezione".

Pur nell'esigenza che l'opera vada comunque controllata nel suo insieme, nel caso delle ispezioni ordinarie e principali sono stati segnalati i punti specifici da approfondire in occasione di ciascuna visita. Per ogni controllo è stata indicata la cadenza prevista ed il periodo in cui va protrato nel tempo il controllo stesso (la durata).

APPROVATO BDP

Società di Progetto
Brebemi SpA



	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 6 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

Per quanto riguarda i controlli non distruttivi, si è tenuto conto che alcune prove sono eseguite a campione, e che quindi i risultati di quelle effettuate sulle opere maggiori possono essere estese alle altre.

Nell'attuazione del programma si è infine cercato di far coincidere il più possibile i vari tipi di ispezione, come evidenziato dalle tempistiche contenute in ogni scheda (ad esempio, le ispezioni con effettuazione di CND sono previste in corrispondenza della visita annuale dell'ingegnere responsabile e degli eventuali assistenti).


Occorre precisare in conclusione che, analogamente a quanto segnalato per le necessità degli interventi di manutenzione, la frequenza delle ispezioni con l'utilizzo di mezzi speciali, di quelle per l'effettuazione di controlli strumentali, e di quelle per la raccolta di dati di dettaglio, può essere variata nel tempo in funzione dello stato di conservazione delle opere rilevato nelle ispezioni stesse.

Per tale ragione appare poco significativo spingere le previsioni del programma delle ispezioni oltre i venti anni dalla costruzione.

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA



	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 7 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

4 CARATTERIZZAZIONE DELL'OPERA

Come anticipato in premessa, le tipologie di attraversamento possono essere divise in sifonate e non sifonate e, se di tipo idraulico, sono corredate da canalette prefabbricate tipo Bertazzoli e/o da rivestimento del fosso esistente in conglomerato cementizio non armato.

Nel primo caso, l'attraversamento o sifone è realizzato per garantire la continuità idraulica delle canalette di irrigazione presenti nelle zone di intervento.


La sezione utile di passaggio dell'acqua nel sifone, superiore alla sezione idraulica necessaria, è stata così definita per scopi manutentivi.

Nel secondo caso (tombini) trattasi di opera d'arte scatolare con struttura in conglomerato cementizio armato di sezione rettangolare, complete di testate di monte e di valle e corredate da elementi di arredo in carpenteria metallica, quali recinzioni e/o parapetti e da pannellature di recinzione o reti di protezione metalliche.

Nel caso di attraversamento o tombino idraulico, l'accesso a scopi manutentivi è garantito dalla presenza di un passo uomo che costeggia tutta la lunghezza del varco ove è previsto il passaggio delle acque. Ove il passo uomo non fosse stato previsto, le attività manutentive potranno essere svolte al di fuori dei periodi di irrigazione, come peraltro avviene per tutti i reticoli locali.

A seguire sono elencati corpi d'opera, unità tecnologiche ed elementi manutenibili relativi al seguente gruppo di WBS:

IDAX8	IDAX8 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA08
IDAX9	IDAX9 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA09
IDAY0	IDAY0 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA10
IDAY1	IDAY1 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA11
IDAY2	IDAY2 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA12
IDAY3	IDAY3 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA13
IDAY4	IDAY4 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA14
IDAY5	IDAY5 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA15
IDAY6	IDAY6 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA16
IDAY7	IDAY7 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA17
IDAY8	IDAY8 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA18
IDAY9	IDAY9 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA19
IDAZ0	IDAZ0 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA20
IDAZ1	IDAZ1 - Adeguamento Interferenza Idraulica IDA21
IDAZ2	IDAZ2 - Adeguamento Interferenza Idraulica su A4

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 8 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	-------------------

4.1 CORPI D'OPERA

I corpi d'opera considerati sono:

- Scatolari e tombini idraulici

4.2 UNITA' TECNOLOGICHE

Scatolari e tombini idraulici

- Strutture in elevazione;
- Parapetti ed elementi di coronamento

4.3 ELEMENTI MANUTENIBILI

Strutture in elevazione

- Strutture orizzontali o inclinate
- Strutture verticali

Parapetti ed elementi di coronamento

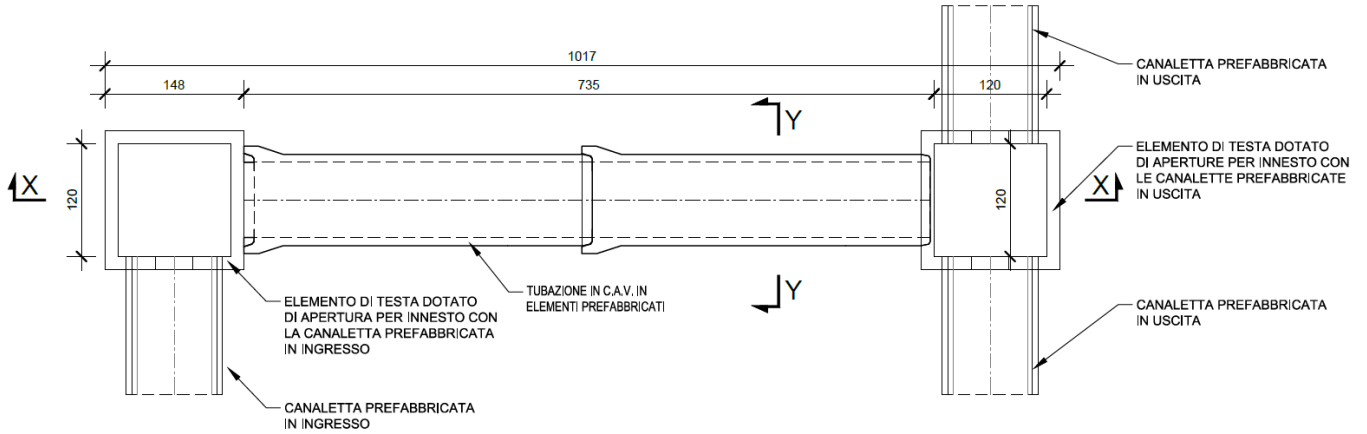
- Parapetti ed elementi di coronamento

APPROVATO SDP

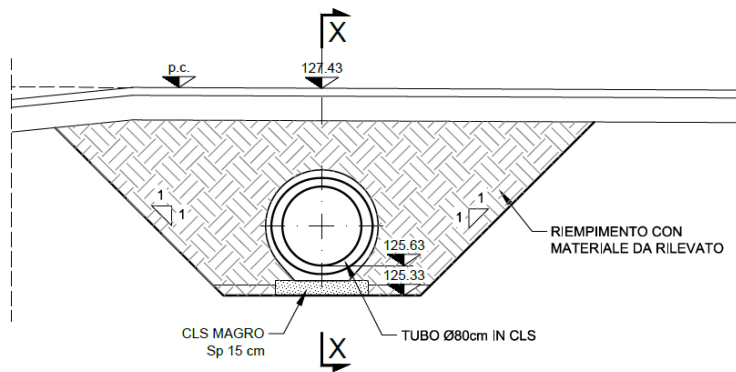
4.4 SEZIONI TIPOLOGICHE

Seguono sezioni tipologiche esemplificative delle tipologie d'opera in esame.

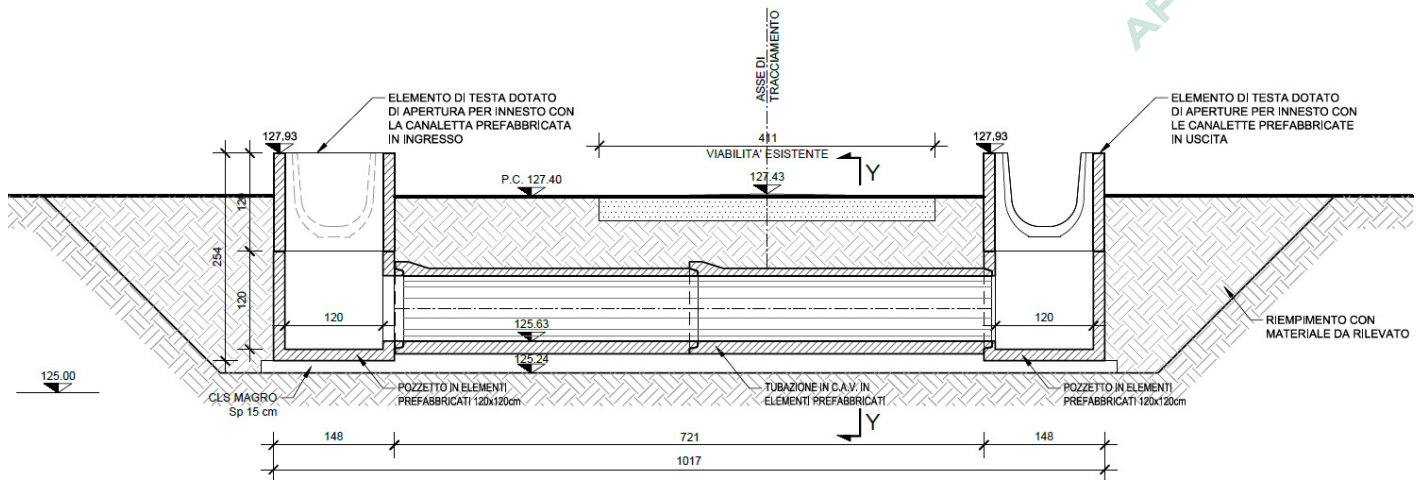
Pianta e sezioni tipologiche sifoni



Pianta



Sezione trasversale



Sezione longitudinale

APPROVATO SDP



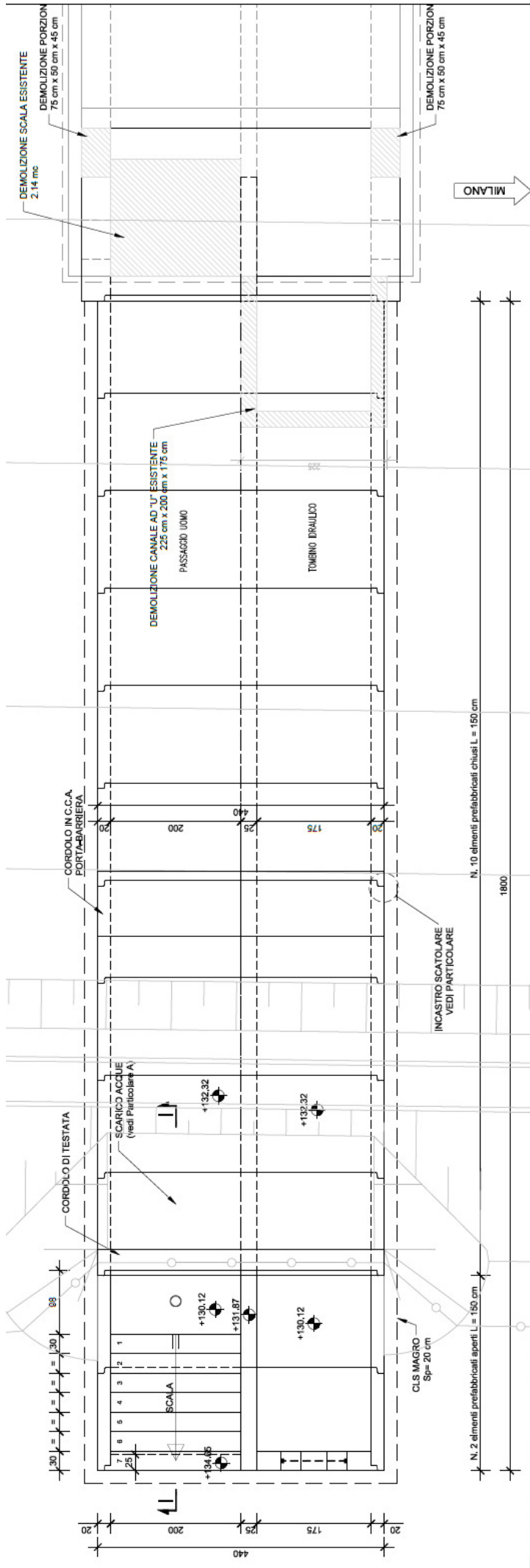
Doc. N. 65978-00001-A00.doc

CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI1000010000000200

REV. A00

FOGLIO 10 di 25

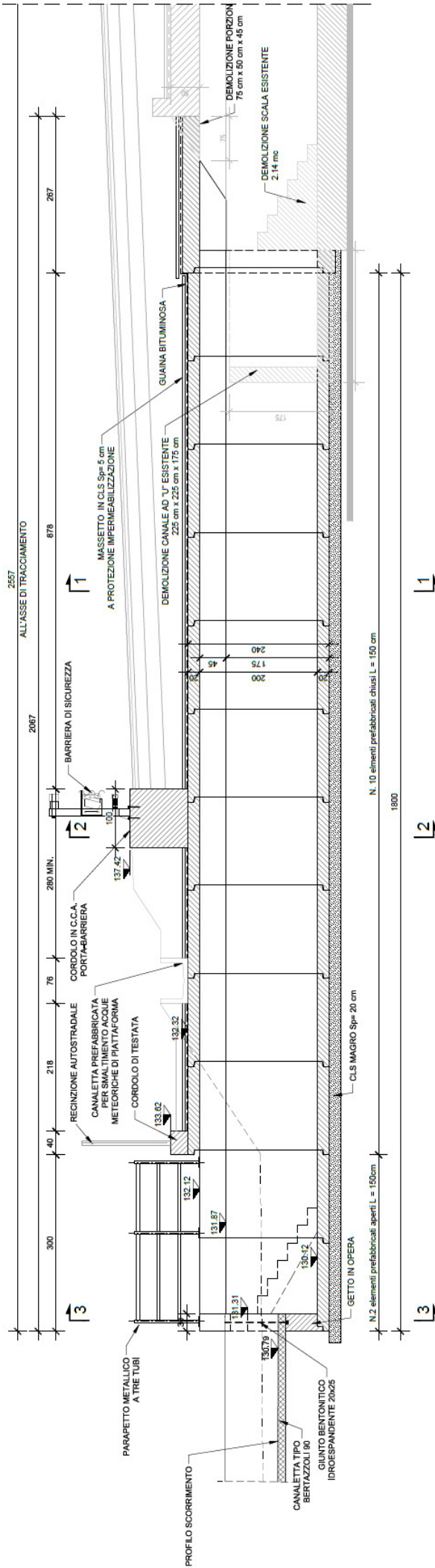
Pianta e sezioni tipologiche tombini



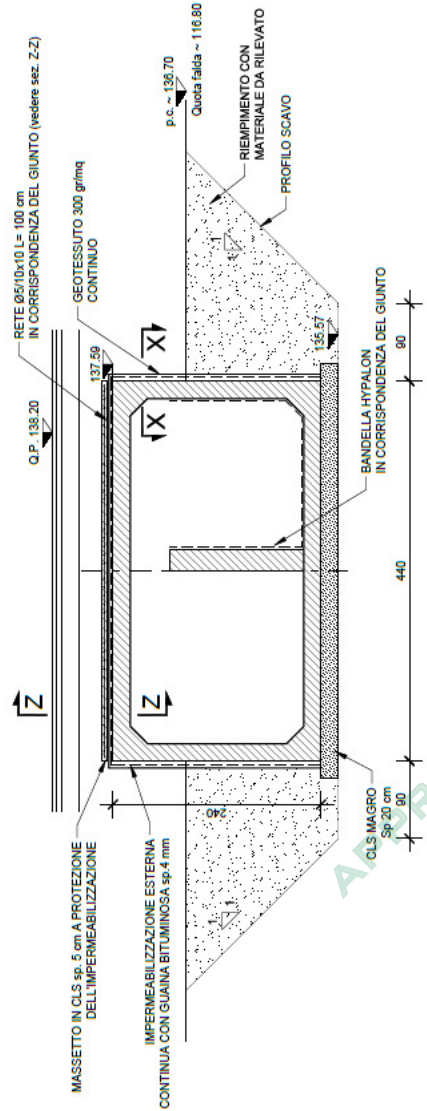
Pianta

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA




Sezione longitudinale



Sezione trasversale



	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 12 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

5 MANUALE D'USO


5.1 Strutture in elevazione, unità tecnologica: 01.01

Si definiscono strutture di 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.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

- Strutture orizzontali o inclinate
- Strutture verticali

APPROVATO SDP

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 13 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Elemento Manutenibile: 01.01.01, strutture orizzontali o inclinate

Modalità di uso corretto: non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie, di cui più sotto più sotto è riportato l'elenco.

- 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.

- Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

- Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

- Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

- Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

- Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

- 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 cripto-efflorescenza 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 corrasione (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 di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione 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.

- Macchie e graffi

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 14 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

- Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

- Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

- 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.

- Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.


- 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.

APPROVATO SDP

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 15 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Elemento Manutenibile: 01.01.02, strutture verticali

Modalità di uso corretto: non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie, di cui più sotto più sotto è riportato l'elenco.

- 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.

- Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

- Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

- Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

- Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

- Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

- 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 cripto-efflorescenza 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 corrasione (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 di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione 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.

- Macchie e graffi

Società di Progetto

Brebem SpA



	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 16 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

- Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

- Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

- 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.

- Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

- 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.

APPROVATO SDP

5.2 Parapetti ed elementi di coronamento, unità tecnologica: 01.02

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo e difesa. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto); i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura dell'opera con funzione di parapetto).

Elemento Manutenibile: 01.02.01, parapetti ed elementi di coronamento

Modalità di uso corretto: L'utente dovrà provvedere al controllo dello stato degli elementi con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti, di cui più sotto è riportato l'elenco.

Anomalie riscontrabili:

1) Corrosione; 2) Decolorazione; 3) Deformazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Fessurazioni, microfessurazioni; 10) Mancanza; 11) Patina biologica; 12) Penetrazione di umidità; 13) Presenza di vegetazione.

- Corrosione

Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.

- Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

- Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti i parapetti o comunque non più affidabili sul piano statico.

- Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

- 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 cripto-efflorescenza 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).


- Fessurazioni, microfessurazioni

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

- Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

- Patina biologica

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 18 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

- Penetrazione di umidità

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

- Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

Controlli eseguibili dall'utente

Cadenza: ogni 12 mesi

- Controllo dello stato


Requisiti da verificare:

1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Resistenza al vento; 3) Resistenza all'acqua; 4) Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento.

APPROVATO SDP

Società di Progetto
Brebemi SpA




	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 19 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

6 MANUALE DI MANUTENZIONE

6.1 Strutture in elevazione, unità tecnologica 01.01

Si definiscono strutture di 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.

Requisiti e prestazioni (UT):

Resistenza meccanica

- Classe di Requisiti: di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

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

- Prestazioni:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

- Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

Strutture orizzontali o inclinate

Strutture verticali

Elemento Manutenibile: 01.01.01, strutture orizzontali o inclinate

Elemento Manutenibile: 01.01.02, strutture verticali

Modalità di uso corretto: non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

- Interventi sulle strutture
- Cadenza: quando occorre

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a seconda del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: specializzati vari.

Controlli eseguibili da personale specializzato


Controllare l'integrità delle strutture individuando la presenza di eventuali anomalie come fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.

- Requisiti da verificare:

1) Resistenza meccanica.

- Anomalie riscontrabili:

1) Alveolizzazione; 2) Bolle d'aria; 3) Cavillature superficiali; 4) Crosta; 5) Decolorazione; 6) Deposito superficiale; 7) Disgregazione; 8) Distacco; 9) Efflorescenze; 10) Erosione superficiale; 11) Esfoliazione; 12) Esposizione dei ferri di armatura; 13) Fessurazioni; 14) Macchie e graffi;

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 20 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

15) Mancanza; 16) Patina biologica; 17) Penetrazione di umidità; 18) Polverizzazione; 19) Presenza di vegetazione; 20) Rigonfiamento; 21) Scheggiature.

- Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Elenco e descrizione 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.

- Bolle d'aria

Alterazione della superficie del calcestruzzo caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento del getto.

- Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

- Crosta

Deposito superficiale di spessore variabile, duro e fragile, generalmente di colore nero.

- Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

- Deposito superficiale

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

- 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 di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione 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.

- Macchie e graffi

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 21 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

- Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

- Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

- 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.

- Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

- 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.

APPROVATO SDP

6.2 Parapetti ed elementi di coronamento, unità tecnologica 01.02

Si tratta di elementi affioranti dalla copertura con la funzione di riparo e difesa. Di essi fanno parte: i parapetti (la cui funzione è quella di riparare persone e cose da eventuali cadute nel vuoto); i coronamenti (si tratta di elementi perimetrali continui sporgenti alla copertura dell'opera con funzione di parapetto).

Elemento Manutenibile: 01.02.01, parapetti ed elementi di coronamento

- Requisiti e prestazioni (UT):
- Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento
- Classe di Requisiti: Di stabilità
- Classe di Esigenza: Sicurezza

Gli elementi costituenti i parapetti ed elementi di coronamento della copertura dovranno garantire una resistenza meccanica rispetto alle condizioni di carico e di progetto.

- Prestazioni:

Gli elementi costituenti i parapetti ed elementi di coronamento della copertura dovranno essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da assicurare la durata e la funzionalità nel tempo senza pregiudicare la sicurezza degli utenti.

- Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si prendono in considerazione le norme:

- UNI 10805 31/01/99 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica a carico statico di colonne e colonne-piantone;
- UNI 10806 31/01/99 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici distribuiti;
- UNI 10807 31/01/99 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi dinamici;
- UNI 10808 31/01/99 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Determinazione della resistenza meccanica ai carichi statici concentrati sui pannelli;
- UNI 10809 31/01/99 Ringhiere, balaustre o parapetti prefabbricati - Dimensioni, prestazioni meccaniche e sequenza delle prove.

Controlli eseguibili dall'utente

- Controllo dello stato

Controllo dei parapetti ed elementi di coronamento con particolare attenzione alla loro integrità e stabilità. Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti.


- Requisiti da verificare:

1) Impermeabilità ai liquidi; 2) Resistenza al vento; 3) Resistenza all'acqua; 4) Resistenza meccanica per parapetti ed elementi di coronamento.

- Anomalie riscontrabili:

1) Corrosione; 2) Decolorazione; 3) Deformazione; 4) Deposito superficiale; 5) Disgregazione; 6) Distacco; 7) Efflorescenze; 8) Erosione superficiale; 9) Fessurazioni, microfessurazioni; 10) Mancanza; 11) Patina biologica; 12) Penetrazione di umidità; 13) Presenza di vegetazione.

Elenco e descrizione anomalie riscontrabili

	Doc. N. 65978-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04MMEI100001000000200	REV. A00	FOGLIO 23 di 25
---	--------------------------------	---	-------------	--------------------

- Corrosione
Corrosione degli elementi metallici per perdita del requisito di resistenza agli agenti aggressivi chimici e/o per difetti del materiale.
- Decolorazione
Alterazione cromatica della superficie.
- Deformazione
Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti i parapetti o comunque non più affidabili sul piano statico.
- Deposito superficiale
Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
- 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 corrasione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).
- Fessurazioni, microfessurazioni
Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.
- Mancanza
Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
- Patina biologica
Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.
- Penetrazione di umidità
Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
- Presenza di vegetazione
Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Manutenzioni eseguibili da personale specializzato
- Ripristino coronamenti
Ditte specializzate: Muratore, Specializzati vari.
Ripristino degli elementi costituenti i coronamenti con funzione decorativa mediante integrazione di parti mancanti e/o sostituzione di parti ammalorate con materiali idonei. Interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza qualora i coronamenti abbiano anche funzione integrativa di parapetto. Pulizia e lavaggio delle parti decorative con prodotti e detergenti specifici.
- Ripristino parapetti
Ditte specializzate: Muratore, Specializzati vari.

Ripristino degli elementi costituenti i coronamenti con funzione decorativa mediante integrazione di parti mancanti e/o sostituzione di parti ammalorate con materiali idonei. Interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza qualora i coronamenti abbiano anche funzione integrativa di parapetto. Pulizia e lavaggio delle parti decorative con prodotti e detergenti specifici.

- Ripristino parapetti

Ditte specializzate: Muratore, Specializzati vari.

Ripristino degli elementi costituenti i coronamenti con funzione decorativa mediante integrazione di parti mancanti e/o sostituzione di parti ammalorate con materiali idonei. Interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza qualora i coronamenti abbiano anche funzione integrativa di parapetto. Pulizia e lavaggio delle parti decorative con prodotti e detergenti specifici.

- Ripristino parapetti

Cadenza: ogni 3 anni

Ditte specializzate: Muratore, Specializzati vari.

Ripristino degli elementi costituenti i parapetti condotti mediante interventi mirati al mantenimento delle condizioni di stabilità e sicurezza.

- Riverniciature

Ditte specializzate: Pittore.

Ritocchi della verniciatura, con materiali idonei, delle finiture e delle parti costituenti i parapetti e gli elementi di coronamento nonché delle decorazioni.

APPROVATO SDP

7 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

A completamento del presente documento si allegano:

- Programma di ispezione;
- Programma di manutenzione;
- Scheda di ispezione.

7.1 Allegato 1: Programma di manutenzione

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE																								
ELEMENTI IN C.A. STRUTTURE IN ELEVAZIONE	ANNI				1				2				3				4				5			
	TRIMESTRI				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ispezioni ordinarie		X					X					X					X					X	
Ispezioni principali		X										X										X		
ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA PARAPETTI E RECINZIONI	ANNI				1				2				3				4				5			
	TRIMESTRI				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ispezioni ordinarie		X					X					X					X					X	
Ispezioni principali		X										X										X		

APPROVATO SGP