Comune

GENOVA

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO DI DEPURAZIONE AREA CENTRALE DI GENOVA - D.A.C.

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
E - ESECUTIVO	I2 - DEPURAZIONE	STR - STRUTTURE

Numero	Titolo	Scala
RT 006	Piano di Manutenzione Opere strutturali	-

ID Progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2016GESI0025-00	2016GESI0025-00-E-I2-STR-RT-006-00.pdf	C10I2-L058-01-0004

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
00	Ottobre 2018	Emissione Pratica Sismica	AS	CP	CC

Redatto:

ing. Angelo Schiavone - LS

Verificato:

ing. Cosimo Parabita - IRETI

Approvato:

ing. Claudio Casale - IRETI

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI S.p.A - Società con socio unico IREN S.p.A
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A
Sede legale : S.P. 95 per Castelnuovo Scrivia - 15057 Tortona (AL)
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

LS INGEGNERIA s.r.l.s
Via Dante Alighieri n.11
74015 Martina Franca (TA)
lsingegneriasrls@pec.it
C.fisc.-P.IVA 03000270730

PROGETTISTA :

Ing. Angelo Schiavone iscritto all'ord... degli ingegneri di Torino con n. ...

Ing. ANGELO SCHIAVONE n. 43...

INDICE

1. PREMESSA 3
2. MANUALE D'USO 3
2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI 3
2.2 TIPOLOGIE STRUTTURALI 11
2.2.1 Struttura n. 1: vasche varie in C.A. 11
2.2.2 Struttura n. 2: edifici tecnologici 13
2.2.3 Struttura n. 3: strutture metalliche quali scale, passerelle, pipe-rack 15
2.2.4 Struttura n. 4: prefabbricati C.A. 16
2.2.5 Struttura n. 5: serbatoi in acciaio vetrificato 17
3. MANUALE DI MANUTENZIONE 19
3.1 OGGETTO 19
3.2 TIPOLOGIE STRUTTURALI 19
3.2.1 Struttura n. 1: vasche varie in c.a. 19
3.2.2 Struttura n. 2: edifici tecnologici 23
3.2.3 Struttura n. 3: strutture metalliche quali scale, passerelle, pipe-rack 26
3.2.4 Struttura n. 4: PREFABBRICATI C.A. 29
3.2.5 Struttura n. 5: SERBATOI IN ACCIAIO VETRIFICATO 32
4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE 34

1. PREMESSA

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

Il piano di manutenzione è costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione
- il programma di manutenzione

2. MANUALE D'USO

Il presente manuale d'uso riguarda le componenti strutturali del nuovo impianto di depurazione area centrale di Genova, DAC.

Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'Utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
b) la rappresentazione grafica di massima;
c) la descrizione;
d) le modalità di uso corretto.

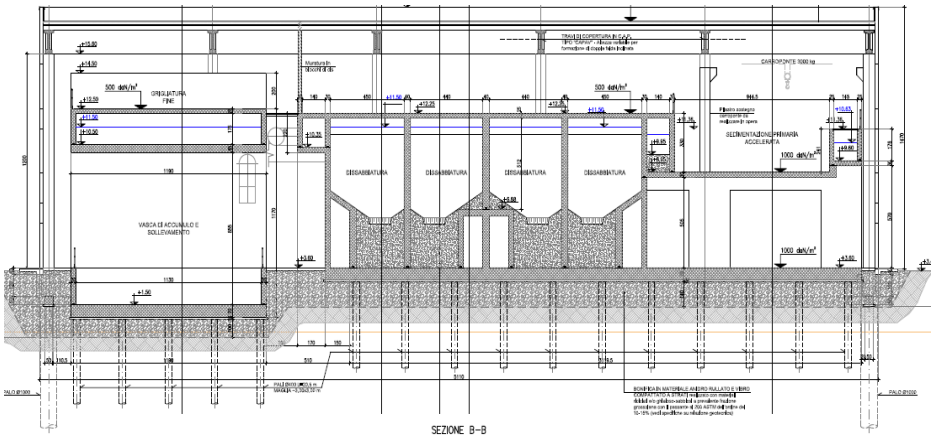
Le rappresentazioni grafiche di dettaglio delle parti menzionate nel manuale d'uso sono riportate negli elaborati progettuali.

2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI

Le opere strutturali dell'impianto di depurazione comprendono principalmente i seguenti comparti:

⇨ ***Comparto pretrattamenti primari***

Le funzioni di grigliatura, dissabbiatura, sedimentazione primaria accelerata si sviluppano in una serie di vasche di geometria articolata, contenute all'interno di un fabbricato prefabbricato in calcestruzzo di dimensioni planimetriche 51 metri x 23 metri ed altezza 15 metri circa, avente funzione di copertura e riparo e strutturalmente indipendente dalle vasche.



SEZIONE B-B

I manufatti principali sono:

- vasca innesco sifone e sollevamento, dimensioni 10,9 m x 9,5 m h = 8,6 m (piano interrato);
- tre canali grigliatura, dimensioni 2,4 m x 1,9 m (piano primo);
- soletta copertura grigliatura per appoggi attrezzature 11,9 m x 15,8 m (piano secondo);
- solette quadri 6 m x 5,6 m (piano primo e piano secondo);
- quattro vasche dissabbiatura aventi dimensioni 5 m x 21 m h = 8,7 m (piano terra);
- copertura dissabbiatura realizzata con due strisce da 3 m e 2 due strisce da 2 m (piano primo);
- vasca fanghi primari, dimensione 7 m x 7,3 m h = 5 m (piano terra);
- soletta sedimentatori per appoggi attrezzature 9 m x 21 m (piano primo).

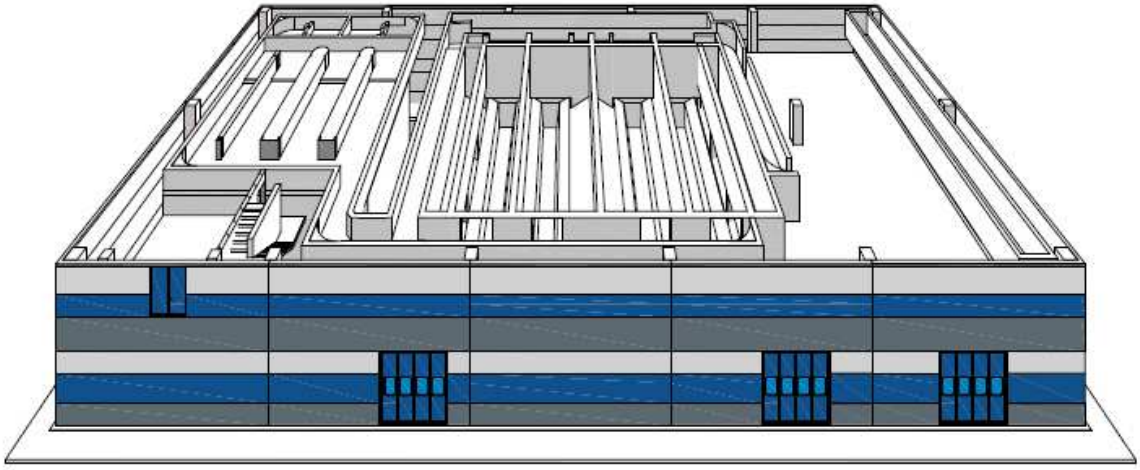
La struttura portante del fabbricato è composta da:

- plinti gettati in opera con bicchiere, su palo di diametro 100 cm;
- pilastri prefabbricati 70 x 70 cm e 60 x 70 cm;
- travi prefabbricate ad altezza variabile in copertura, con lunghezza 22 m circa;
- tegoli prefabbricati in copertura, con lunghezza 10 m circa;
- tamponamento in pannelli prefabbricati in C.A. di tipo orizzontale, fissati ai pilastri.

La struttura portante delle vasche è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- muri di spessore vario (50 cm, 40 cm, 30 cm e 25 cm);
- solette di spessore vario (45 cm, 30 cm e 25 cm)
- pilastri di sezione varia (50 cm x 50 cm, 30 cm x 40 cm e 30 cm x 30 cm);
- travi ribassate per rinforzo solette di sezione varia (30 x 55 cm, 40 cm x 130 cm);
- canalette di vario genere realizzate con elementi spessi 25 cm o 30 cm.

Le fondazioni e le strutture delle vasche vengono progettate per le classi di esposizione XC2, XA1, XS1.



Schema struttura fabbricato pretrattamenti

I sovraccarichi variabili applicati sono:

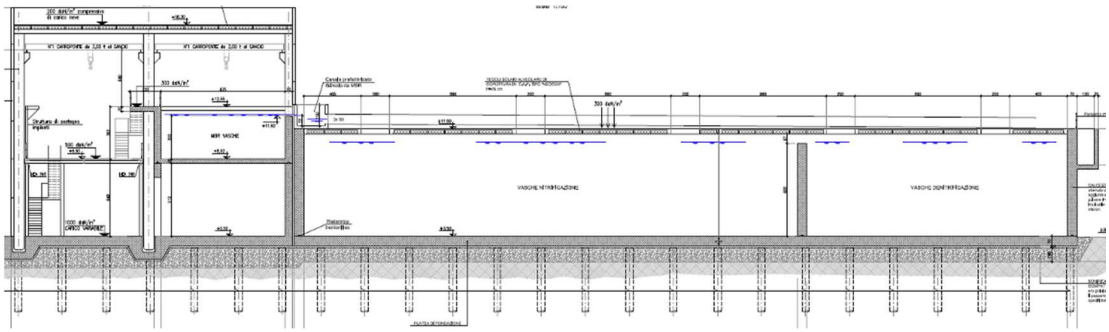
- 1000 daN/m^2 pavimento piano terreno
- 1000 daN m^2 soletta sedimentatori (primo piano)
- 500 daN/ m^2 solette grigliatura (primo e secondo piano)
- 500 daN/ m^2 solette dissabbiatura (secondo piano)
- 200 daN/ m^2 copertura (neve compresa).

⇨ ***Comparto trattamento biologico e MBR***

E' costituito da 5 coppie di vasche con dimensioni 34,7 m x 8 m e 18,3 m x 8 m aventi altezza 7,5 m e da un fabbricato adiacente ma strutturalmente indipendente. Le vasche più lunghe hanno un giunto strutturale.

Il fabbricato ha struttura in C.A. prefabbricata e alcuni pilastri gettati in opera sulla sommità delle vasche, con dimensioni planimetriche 30 m x 44 m e altezza 16 m circa, contiene alcune vasche per le attività di filtrazione ed un soppalco metallico. Nelle due campate longitudinali sono previsti dei carriponte con portata 3000 daN.

La fondazione del fabbricato e degli oggetti contenuti è comune ed è una platea con dei ringrossi in corrispondenza dei bicchieri per i pilastri prefabbricati.



Gli oggetti principali sono:

- due vasche accumulo permeato, dimensioni 8,8 m x 4,6 m e 9,6 m x 4,6 m h = 8,8 m (piano terra);
- dodici vasche MBR, dimensioni 8,8 m x 2,8 m h = 3,4 m circa (piano primo);

- soletta copertura accumulo e passerelle di manutenzione (piano secondo);
- soppalco compressori in struttura metallica.

La struttura portante delle vasche biologico è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- muri di spessore 70 cm;
- copertura in tegoli prefabbricati in C.A.P.

La struttura portante del fabbricato è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- pilastri prefabbricati 60 cm x 70 cm e gettati in opera con sezioni varie;
- travi prefabbricate in copertura, con lunghezza 9,5 m e 10 m circa;
- copertura in tegoli prefabbricati in C.A.P.;
- tamponamento in pannelli prefabbricati in C.A. di tipo orizzontale, fissati ai pilastri.

La struttura portante delle vasche accumulo è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- muri di spessore 50 cm;
- solette copertura di spessore 25 cm.

La struttura portante delle vasche MBR è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- muri di spessore 50 cm e setti sezione 50 cm x 100 cm;
- soletta fondo di spessore 30 cm;
- pareti di spessore 30 cm;
- passerelle fra le vasche di spessore 25 cm;
- passerella longitudinale di accesso di spessore 30 cm.

La struttura portante del soppalco compressori è composta da:

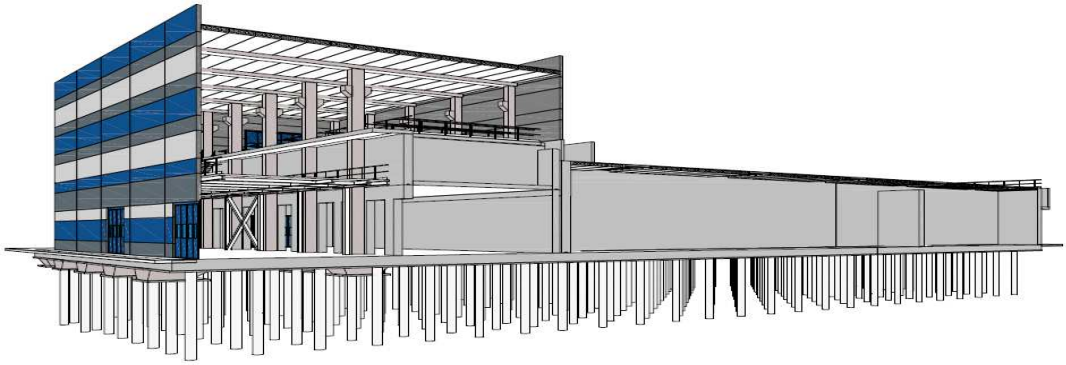
- platea di spessore 70 cm;
- telai trasversali realizzati con profilo HEA240;
- travi longitudinali ed intermedie con profilo HEA340;
- controvento di piano realizzato con corrente IPE200 e crociere L80x8;
- controventatura con crociere realizzate con UPN 240;
- piano di calpestio in grigliato metallico.

Le classi di esposizione sono XC2, XA1, XS1.

I sovraccarichi variabili adottati sono:

- 1000 daN/ m^2 pavimento piano terreno
- 300 daN/ m^2 soletta copertura vasche

- 500 daN/ m^2 soletta soppalco compressori
- 200 daN/ m^2 solaio copertura (con neve).



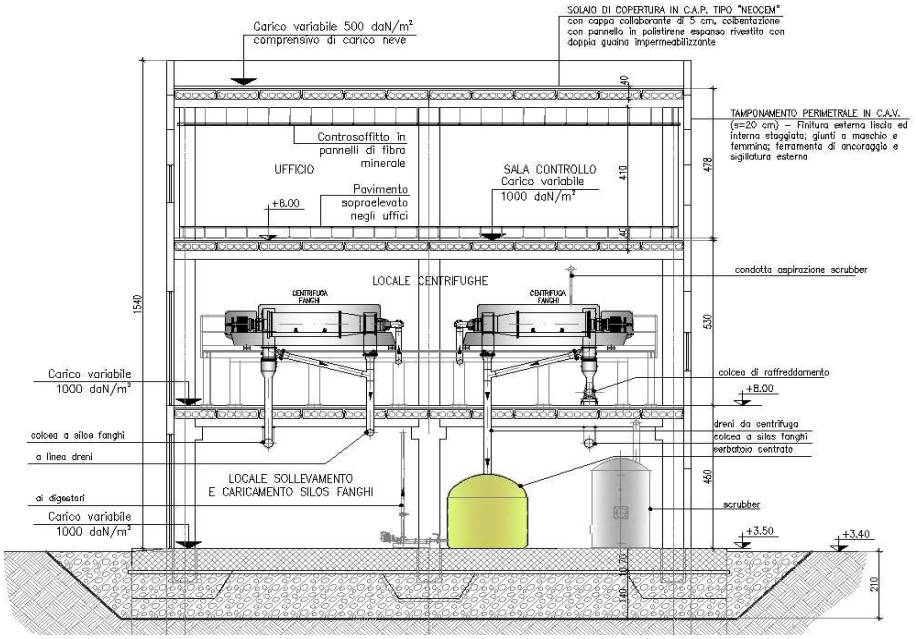
Schema struttura fabbricato trattamento biologico MBR

Tutte le opere in calcestruzzo a contatto con l'acqua (platee di fondo, pareti perimetrali) saranno realizzate in modo da garantire una totale tenuta idraulica, impedendo ai liquidi contenuti di fluire verso l'ambiente esterno, mediante l'adozione di calcestruzzo correttamente progettato nelle riprese di costruzione, giunzione, campitura di fessurazione programmata. La profondità media di penetrazione di acqua (UNI-EN 12390-8) è prevista pari a 50 millimetri.

⇨ ***Fabbricato Fanghi***

La struttura portante del fabbricato è composta da:

- platea di spessore 70 cm;
- pilastri prefabbricati 60 x 60 cm;
- travi prefabbricate 1° piano, con lunghezza 7 m circa;
- solaio 1° piano (fuori terra) in tegoli prefabbricati in C.A.P;
- travi prefabbricate 2° piano (fuori terra) , con lunghezza 7 m circa;
- solaio 2° piano in tegoli prefabbricati in C.A.P;
- travi prefabbricate in copertura, con lunghezza 7 m circa;
- copertura in tegoli prefabbricati in C.A.P;
- tamponamenti interni realizzati con muratura intelaiata in blocchi di cls sp. 25 cm;
- tamponamento in pannelli prefabbricati in C.A. di tipo orizzontale, fissati ai pilastri.



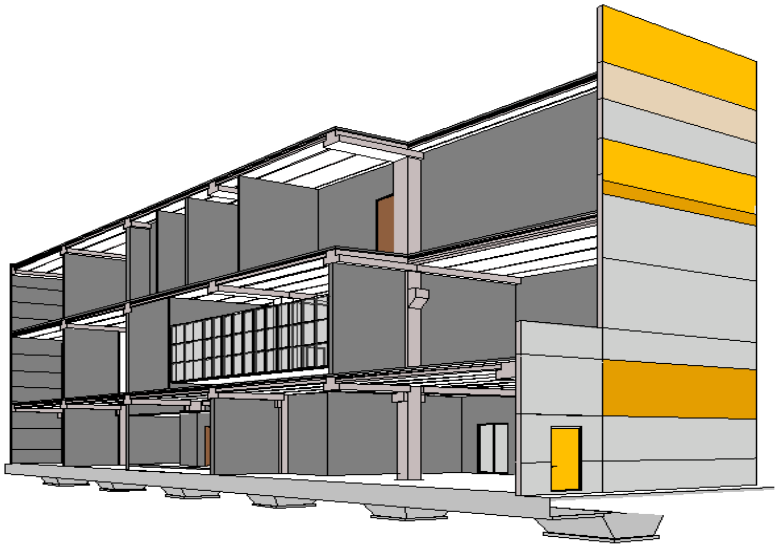
Le classi di esposizione adottate sono XC2, XS1.

I sovraccarichi variabili adottati sono:

- 600 daN/m^2 piano terreno
- 600 daN/m^2 1° piano
- 300 daN/m^2 2° piano
- 400 daN/m^2 copertura.

Le strutture portanti sono costituite da telai in calcestruzzo armato poggianti su una platea di fondazione. Dall'analisi dei carichi agenti risultano dimensioni di 60cm x 60 cm per i pilastri, disposti su tre allineamenti di 6 pilastri ciascuno con interassi 7,50 metri; le travi fuori spessore avranno indicativamente dimensioni pari a 0,60 m x 0,55 m.

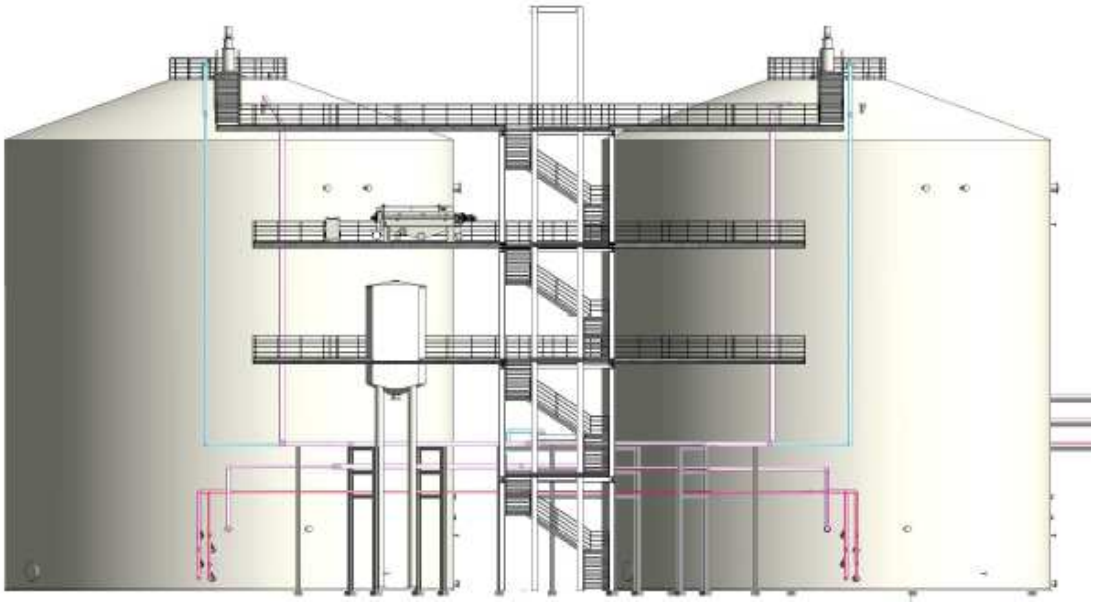
Gli orizzontamenti saranno realizzati con elementi prefabbricati in pannelli alveolari di c.a.p., idonei a sostenere gli elevati sovraccarichi variabili previsti su luci di 7,5 metri con uno spessore dell'elemento prefabbricato di 26,5 cm, integrato con una soletta in calcestruzzo armato di spessore 5 cm.



Si realizzano impalcati monolitici con funzione di piano rigido per la ripartizione delle forze orizzontali di natura sismica sui pilastri, si prevedono quindi adeguate connessioni del solaio alle travi con getti armati integrativi sulle testate, collegamenti tra i pannelli di solaio adiacenti ed incatenamento perimetrale per assorbire le sollecitazioni di trazione derivanti dal comportamento a diaframma.

⇨ ***Digestione anaerobica***

I serbatoi cilindrici sono realizzati con pannelli in acciaio vetrificato, collegati alla platea di fondazione in calcestruzzo con un sistema di chiusura a scanalature che consente, unitamente al previsto sistema di sigillatura degli angoli, di ottenere l'ermeticità del giunto.



Il comparto comprende:

- quattro digestori anaerobici con diametro 18 metri circa ed altezza 18,80 metri oltre alla copertura, disposti intorno ad una struttura metallica di collegamento con tre pianerottoli, ascensore e scala centrale di accesso;
- un gasometro di diametro 18 metri circa ed altezza 8 metri circa oltre alla copertura.

La struttura portante dei digestori è composta da:

- platea di spessore 100 cm su pali diametro 80 cm;
- serbatoio cilindrico con pareti metalliche di vario spessore.

La struttura portante del gasometro è composta da:

- platea di spessore 70 cm su pali diametro 50 cm;
- serbatoio cilindrico con pareti metalliche di vario spessore.

La struttura portante delle passerelle metalliche (portata utile 300 daN/m^2), con scala e montacarichi, è composta da:

- plinto di fondazione del nucleo scala su pali diametro 80 cm;
- montacarichi con colonne in profilo HEB240, traversi HEB200 e diagonali HEA160;
- colonne scale e passerelle con profili HEB340 e HEB280;
- travi di piano con profili IPE220, HEB200, HEA240 e HEA260;
- crociere di controvento di piano con profili UPN80.

Le fondazioni, platea su palificata, vengono dimensionate per le classi di esposizione XC2, XA1, XS1.

⇨ ***Cabina elettrica***

L'edificio di altezza totale pari a 7,10 m si sviluppa su due piani ed ha ingombro totale in pianta pari a 18,20 m x 8,66 m; i locali trasformatori ed i locali quadri elettrici sono dislocati sia al piano terra sia al piano primo cui si accede tramite scala e ballatoio esterno.

Al piano terra il fabbricato si estende in senso longitudinale per un'ulteriore tratto di lunghezza pari a 2,65 m per ricavare un locale tecnico.

La struttura portante del fabbricato, eseguita in opera, è costituita da telai doppi, disposti nelle due direzioni ortogonali, posti a sostegno degli orizzontamenti costituiti da solette piene.

I pilastri che si sviluppano sui due piani hanno sezione rettangolare di lato 30 cm x 35 cm mentre quelli relativi alla porzione limitata al piano terra e quello di sostegno del pianerottolo della scala hanno sezione quadrata di lato 25 cm; tutti gli elementi verticali risultano incastrati alla base.

La fondazione è su platea di spessore 40 cm; gli orizzontamenti, in soletta piena di calcestruzzo armato hanno spessore 15 cm.

Il ballatoio presente su uno dei due fronti longitudinali è rialzato rispetto alla quota del solaio al piano primo di circa 50 cm per portarsi a livello del pavimento flottante; al ballatoio è collegata la scala a due rampe di collegamento tra questo piano ed il piano terra.

I tamponamenti perimetrale e le principali murature interne sono realizzati con muratura in blocchi di calcestruzzo di spessore 25 cm.

Le classi di esposizione adottate sono XC2, XA1, XS1.

I sovraccarichi variabili adottati sono:

- 500 daN/m^2 piano terreno
- 500 daN/m^2 piano primo.

2.2 TIPOLOGIE STRUTTURALI

I comparti sopra descritti sono composti dalle seguenti tipologie strutturali:

2.2.1 STRUTTURA N. 1: VASCHE VARIE IN C.A.

⇨ ***Elemento n. 1: platea di fondazione***

Descrizione:

Struttura continua di fondazione localizzata alla base pareti perimetrali di contenimento.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

⇨ ***Elemento n. 2: pareti***

Descrizione:

Strutture verticali chiuse e mutuamente collegate tra loro oltre che alla soletta di fondazione.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d’uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni determinate dalle spinte alla soletta di fondazione.

Resistere alle spinte orizzontali generate dalle terre, dall’acqua di falda e dal sovraccarico sul riempimento.

Contenere le acque al proprio interno ed evitare l’ingresso di acqua di falda dall’esterno.

⇨ ***Elemento n. 3: solaio su predalles o prefabbricati alveolari***

Descrizione:

Strutture continue orizzontali che trasferiscono i carichi di servizio (edifici, impianti) e atmosferici agli elementi verticali resistenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi degli orizzontamenti e degli elementi che gravano su di essi alle strutture verticali.

⇨ ***Elemento n. 4: soletta in c.a.***

Descrizione:

Strutture continue orizzontali che trasferiscono i carichi di servizio (edifici, impianti) e atmosferici agli elementi verticali resistenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi degli orizzontamenti e degli elementi che gravano su di essi alle strutture verticali.

⇨ ***Elemento n. 5: grigliato in vetroresina chiuso o tegolo alluminio***

Descrizione:

Strutture continue orizzontali che trasferiscono rispettivamente il carico neve e manutenzione agli elementi orizzontali resistenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire il carico neve e manutenzione agenti agli elementi statici principali del sistema strutturale.

2.2.2 STRUTTURA N. 2: EDIFICI TECNOLOGICI

⇨ ***Elemento n. 1: platea di fondazione***

Descrizione:

Struttura continua di fondazione localizzata alla base dei setti longitudinali o dei pilastri

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

⇨ ***Elemento n. 2: pilastri in elevazione***

Descrizione:

Strutture verticali realizzate cls armato.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni verticali trasmesse dal piano copertura e quelle dovute all’azione del vento in parete alla struttura di fondazione.

⇨ ***Elemento n. 3: soletta in c.a.***

Descrizione:

Strutture continue orizzontali che trasferiscono il carico neve agli verticali resistenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire il carico neve agente sulla copertura alle strutture portanti verticali.

⇨ ***Elemento n. 4: solaio su predalles***

Descrizione:

Strutture continue orizzontali che trasferiscono i carichi di servizio (edifici, impianti) e atmosferici agli elementi verticali resistenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi degli orizzontamenti e degli elementi che gravano su di essi alle strutture verticali.

⇨ ***Elemento n. 5: pareti tamponamento in blocchi cls intonacati***

Descrizione:

Strutture verticali per chiusure perimetrali o compartimentazioni interne realizzate in blocchi cls spessore 25 cm con irrigidimenti verticali e orizzontali sul perimetro ed in corrispondenza di serramenti.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni verticali ed orizzontali per peso proprio, peso serramenti, azioni del vento o sismiche, agli elementi di sostegno perimetrale (platee, solette, pilastri).

2.2.3 STRUTTURA N. 3: STRUTTURE METALLICHE QUALI SCALE, PASSERELLE, PIPE-RACK

⇨ ***Elemento n. 1: plinti di fondazione***

Descrizione:

Struttura di fondazione localizzata alla base delle colonne metalliche.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche della struttura al terreno, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

⇨ ***Elemento n. 2: colonne metalliche***

Descrizione:

Strutture verticali realizzate in profilo metallico.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni trasmesse dagli impalcati alla struttura di fondazione.

⇨ ***Elemento n. 3: traversi e cosciali scala, travi passerelle***

Descrizione:

Strutture orizzontali o inclinate che trasferiscono le azioni alle colonne, sostenendo il carico degli elementi appoggiati ad esse e/o degli elementi appesi ad esse.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi degli orizzontamenti e degli elementi che gravano su di esse alle strutture verticali.

2.2.4 STRUTTURA N. 4: PREFABBRICATI C.A.

⇨ ***Elemento n. 1: pilastri in c.a.v.***

Descrizione:

Strutture verticali realizzate in c.a. vibrato

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni verticali trasmesse dal piano di copertura e quelle dovute all'azione del vento in parete alle strutture di fondazione

⇨ ***Elemento n. 2: travi in c.a.p. tipo CAPAL o TL o TR***

Descrizione:

Strutture orizzontali da altezza costante o variabile, di sezione adeguata al sostegno degli orizzontamenti ed all'appoggio sui pilastri, poste in opera su idonei apparecchi di appoggio.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire i carichi degli orizzontamenti e degli elementi che gravano su di essi alle strutture verticali.

⇨ ***Elemento n. 3: tegoli solaio copertura tipo NEOCAP, NEOCEM***

Descrizione:

Pannelli di copertura autoportante in c.a.p. a sezione costante con profilo grecato oppure di tipo alveolare, posti in opera su idonei apparecchi di appoggio.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Strutture orizzontali che trasferiscono i carichi di servizio ed atmosferici alle strutture principali portanti, non superare i carichi previsti a progetto.

⇨ ***Elemento n. 4: tamponamento perimetrale in c.a.v.***

Descrizione:

Strutture verticali per chiusure perimetrali realizzati in calcestruzzo armato vibrato, alleggeriti o coibentati con polistirolo espanso.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Trasferire le sollecitazioni verticali ed orizzontali per peso proprio, peso serramenti, azioni del vento o sismiche agli elementi di sostegno perimetrali (platee, travi, pilastri).

2.2.5 STRUTTURA N. 5: SERBATOI IN ACCIAIO VETRIFICATO

⇨ ***Elemento n. 1: platea di appoggio***

Descrizione:

Struttura continua di fondazione localizzata alla base delle pareti perimetrali dei serbatoi.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Modalità d'uso corretto:

Trasferimento delle sollecitazioni statiche delle strutture ai pali di fondazione, entro i limiti di pressioni e cedimenti imposti dal progetto.

⇨ ***Elemento n. 2: pareti serbatoi***

Descrizione:

Pareti cilindriche realizzate per assemblaggio di lastre di acciaio vetrificato, imbullonate lateralmente e in elevazione secondo la geometria di progetto.

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Modalità d'uso corretto:

Non superare il livello massimo di riempimento e la densità del liquido contenuto (acqua, 10 KN/m^3) previsti a progetto.

3. MANUALE DI MANUTENZIONE

3.1 OGGETTO

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti dell'intervento. Esso contiene il livello minimo accettabile delle prestazioni, le anomalie riscontrabili, le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente e quelle che non lo sono.

Il programma di manutenzione fissa delle manutenzioni e dei controlli da eseguire in seguito a scadenze preventivamente fissate.

3.2 TIPOLOGIE STRUTTURALI

Si esaminano nel seguito le varie tipologie strutturali.

3.2.1 STRUTTURA N. 1: VASCHE VARIE IN C.A.

⇨ ***Elemento n. 1: platea di fondazione***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alle pareti, deformazioni delle sovrastrutture, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato

⇨ ***Elemento n. 2: pareti***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Alveolizzazione: degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili.
- Formazione di bolle d'aria nella fase del getto con conseguente alterazione superficiale del calcestruzzo.
- Eventuali fenomeni di deterioramento o di degrado dei materiali.
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.
- Presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione.
- Presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l’esposizione all’ambiente aggressivo dell’armatura.
- Presenza di fenomeni di risalita dell’umidità.
- Presenza di eventuali infiltrazioni.
- Presenza di avvallamenti della superficie di calpestio.
- Presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

- Riparazioni localizzate superficiali e ripristino di parti strutturali, da effettuare da parte di personale specializzato anche con materiali speciali.
- Protezione dei calcestruzzi e delle armature da azioni disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 3: solaio su predalles***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 4: soletta in c.a.***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 5: grigliato in vetroresina***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Deformazioni per uso improprio o sovraccarico.
- Allentamento dei dispositivi di fissaggio alle strutture metalliche.

Tipo di controllo:

- Controllo a vista e verifica del serraggio dei fissaggi.

- Verifica del corretto appoggio dei singoli pannelli.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

- Verifica del rispetto dei limiti di progetto con eliminazione degli eventuali carichi eccedenti.
- Ripristino del fissaggio degli elementi allentati.
- Sostituzione di pannelli degradati.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

3.2.2 STRUTTURA N. 2: EDIFICI TECNOLOGICI

⇨ ***Elemento n. 1: platea di fondazione***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla pavimentazione sovrastante, deformazioni della sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 2: pilastri in elevazione***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 3: soletta di copertura in laterocemento***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.

- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 4: soletta intermedia in c.a.***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 5: pareti tamponamento in blocchi intonacati***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Distacco da strutture perimetrali in c.a.; formazione di fessure con andamento a scala ad evidenziare i singoli blocchi, problemi nei serramenti.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Rimozione intonaco, sigillatura lesioni, ripristino con reti metalliche di piccolo diametro.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale autorizzato.

3.2.3 STRUTTURA N. 3: STRUTTURE METALLICHE QUALI SCALE, PASSERELLE, PIPE-RACK

⇨ ***Elemento n. 1: plinti di fondazione***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla pavimentazione sovrastante, deformazioni della sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 2: colonne metalliche***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto e contenimento delle deformazioni.

Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Danneggiamenti o deformazioni a seguito di urti od utilizzi impropri.
- Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.
- Eventuali fenomeni di deterioramento o di degrado dei materiali.
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.

- Presenza di danneggiamenti delle protezioni superficiali che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei profili metallici.

Tipo di controllo:

Controllo a vista e verifica del serraggio dei collegamenti bullonati che appaiono allentati.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato da personale specializzato.

Tipo di intervento:

Rinforzo delle parti danneggiate, applicazione di prodotti adeguati e ripristino dello strato protettivo.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 3: traversi e cosciali scala, travi passerelle***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

Resistenza alle sollecitazioni di progetto e contenimento delle deformazioni.

Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Deformazioni per uso improprio o sovraccarico.
- Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.
- Eventuali fenomeni di deterioramento o di degrado dei materiali.
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.
- Presenza di danneggiamenti delle protezioni superficiali che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei profili metallici.
- Allentamento dei collegamenti tra elementi.
- Anomalie ai fissaggi alle murature in cls armato.

Tipo di controllo:

Controllo a vista e verifica del serraggio dei collegamenti bullonati che appaiono allentati.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato da personale specializzato.

Tipo di intervento:

Verifica del rispetto dei limiti di progetto con eliminazione degli eventuali carichi eccedenti.

Applicazione di prodotti adeguati e ripristino dello strato protettivo.

Ripristino del serraggio degli elementi allentati.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

3.2.4 STRUTTURA N. 4: PREFABBRICATI C.A.

⇨ ***Elemento n. 1: pilastri in c.a.v.***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Ispezionare visivamente le parti metalliche e le connessioni fra gli elementi prefabbricati alla ricerca di:

- eventuali punti di innesco della corrosione;
- deformazioni al di fuori della norma (indice di uno stress fuori calcolo).

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall’utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 2: travi in c.a.p. tipo CAPAV, TL, TR***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.
- Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Ispezionare visivamente le parti metalliche e le connessioni fra gli elementi prefabbricati alla ricerca di:

- eventuali punti di innesco della corrosione;
- deformazioni al di fuori della norma (indice di uno stress fuori calcolo).

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 3: tegoli solaio copertura tipo NEOCAP, NEOCEM***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Alterazione finitura superficiale, corrosione, distacco o erosione, lesioni, fessurazioni.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di ripristino e/o consolidamento della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale autorizzato.

⇨ ***Elemento n. 4: tamponamento perimetrale in c.a.v.***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Distacco da strutture perimetrali in c.a.; formazione di fessure; problemi nei serramenti.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Sigillatura lesioni, ripristino con reti metalliche di piccolo diametro.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale autorizzato.

3.2.5STRUTTURA N. 5: SERBATOI IN ACCIAIO VETRIFICATO

⇨ ***Elemento n. 1: platea di appoggio***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto.
- Realizzazione con materiali con caratteristiche definite dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

Cedimenti, lesioni alla pavimentazione sovrastante, deformazioni della sovrastruttura, causati da mutamenti delle condizioni del terreno dovuti a cause quali: variazione della falda freatica, rottura di fognature o condutture idriche in prossimità della fondazione, ecc.

Tipo di controllo:

Controllo a vista.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, effettuato dall'utente.

Tipo di intervento:

Opere di consolidamento del terreno o della struttura da decidersi dopo indagini specifiche.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

⇨ ***Elemento n. 2: pareti serbatoi***

Collocazione:

Vedi tavole disegni esecutivi.

Rappresentazione grafica:

Vedi tavole particolari costruttivi.

Livello minimo delle prestazioni:

- Resistenza alle sollecitazioni di progetto e contenimento delle deformazioni.
- Realizzazione con acciaio conforme dalle prescrizioni di progetto.

Anomalie riscontrabili:

- Danneggiamenti o deformazioni a seguito di urti od utilizzi impropri.
- Bolle o screpolature dello strato protettivo con pericolo di corrosione.

Tipo di controllo:

Controllo a vista e verifica del serraggio dei collegamenti bullonati che appaiono allentati.

Periodicità dei controlli e operatore:

Ogni anno, da personale specializzato.

Tipo di intervento:

Rinforzo delle parti danneggiate, applicazione di prodotti adeguati e ripristino dello strato protettivo.

Periodicità degli interventi e operatore:

Quando necessario, effettuato da personale specializzato.

4. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione fissa le scadenze preventivamente programmate nelle quali occorre eseguire i controlli dello stato di conservazione delle strutture, così suddivise:

OGNI ANNO: STRUTTURE 1, 2, 3, 4, 5

- Come già indicato nel manuale di manutenzione paragrafo 3, ogni anno deve essere effettuata una ispezione visiva di tutte le opere strutturali con verifica di:
  - Eventuali fenomeni di deterioramento o di degrado dei materiali.
  - Eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali.
  - Presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione.
  - Presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dell'armatura.
  - Presenza di fenomeni di risalita dell'umidità.
  - Presenza di eventuali infiltrazioni.
  - Presenza di avvallamenti della superficie di calpestio.
  - Presenza di eccesso di vibrazioni o emissioni sonore delle strutture sotto carico.

  Per le strutture metalliche (struttura 3, struttura 5) è necessaria la verifica dei serraggi degli elementi bullonati (da effettuare a campione, segnando i bulloni verificati) da effettuare da parte di personale specializzato, in particolare per strutture soggette a vibrazione.
- Possono risultare necessari i seguenti interventi:
  - Riparazioni localizzate superficiali e ripristino di parti strutturali, da effettuare da parte di personale specializzato anche con materiali speciali.
  - Protezione dei calcestruzzi e delle armature da azioni disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi.
  - Serraggio di eventuali bulloni allentati (estendendo, in questo caso, le verifiche ad un elevato numero di collegamenti).

OGNI 5 ANNI: STRUTTURA N. 4 – PREFABBRICATI C.A.

- Occorre ispezionare visivamente le parti metalliche e le connessioni fra gli elementi prefabbricati alla ricerca di eventuali punti di innesco della corrosione e/o deformazioni al di fuori della norma (indice di uno stress fuori calcolo).

- Se necessario, sistemare le criticità più semplici e tenere sotto controllo quelle più complesse:
    - protezione dei componenti dalla corrosione;
    - rinforzo delle connessioni eccessivamente sollecitate.

OGNI 10 ANNI, oppure DOPO OGNI EVENTO ECCEZIONALE, oppure PRIMA DI CAMBIAMENTI D'USO: STRUTTURE 1, 2, 3, 4, 5

- Occorre ispezionare approfonditamente i nodi strutturali (pilastro-trave, trave-trave, ecc.), i relativi fissaggi e gli elementi strutturali principali per verificare che eventi imprevisti non ne abbiano ridotto l'efficacia.

  In particolare, per le coperture, occorre ispezionare visivamente i manufatti e controllare:
    - la pulizia dei sistemi di scarico meteorici;
    - eventuali fenomeni di deterioramento o di degrado dei materiali;
    - eventuali danneggiamenti del manto di copertura;
    - presenza di un degrado che esuli dal normale;
    - presenza di eventuali infiltrazioni;
    - presenza di avvallamenti o sporgenze della superficie di scolo.
- Se si riscontrano problematiche che non possono essere risolte con gli interventi già indicati ai punti precedenti, occorre riparare le zone danneggiate dopo approfondita indagine da parte di un tecnico abilitato. Nel caso particolare di cambiamenti d'uso (ad esempio per sostituzione di macchinari con altri di peso maggiore) occorre, dopo approfondita indagine da parte di un tecnico abilitato, eseguire gli interventi che ritiene necessari per adeguare la struttura alle nuove esigenze, rinforzando o sostituendo i componenti maggiormente sollecitati secondo il piano da lui redatto.