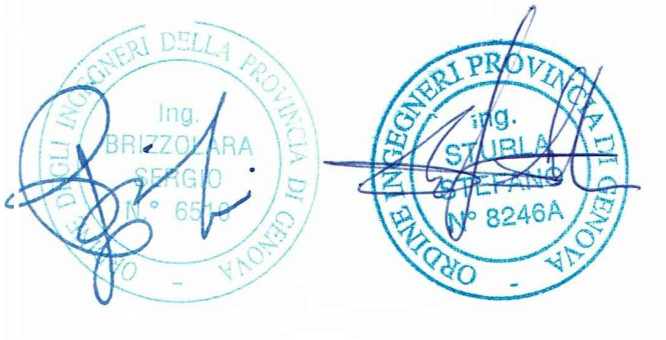
Comune di Cogorno

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
ING. SERGIO BRIZZOLARA & ING. STEFANO STURLA
via Cap. Renato Orsi, 31/20
16043 Chiavari (GE)
P.I.V.A. e C.F.: 01455710994
☎ +39 0185 370127
+39 0185 368280
✉ b3s@b3s.it – b3s@pec.b3s.it
dott. ing. Sergio Brizzolara – sergio@b3s.it
dott. ing. Stefano Sturla – stefano@b3s.it



intervento di potenziamento di canalizzazione esistente lungo via Divisione Coduri con suo prolungamento per convogliamento diretto verso il fiume Entella finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di San Salvatore

PROGETTAZIONE ESECUTIVA

(D.Lgs. n° 50/2016 – art. 23 – c. 8)

– PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

TAV. 17

SCALA

STABS 0668

			il Responsabile del Procedimento
	maggio 2021	prima emissione	
REV.	data	motivazione	

questo documento è di proprietà esclusiva – è proibita la riproduzione anche parziale e la cessione a terzi senza specifica autorizzazione

Premessa

Il presente piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti (tavola 17) è redatto in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. n° 50/2016 – art. 23 comma 8; costituisce parte integrante della progettazione esecutiva inerente l'"*intervento di potenziamento di canalizzazione esistente lungo via Divisione Coduri con suo prolungamento per convogliamento diretto verso il fiume Entella finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di San Salvatore*".

Detta documentazione viene predisposta tenendo ovviamente conto della tipologia delle opere da realizzare ed al fine essenziale di fornire indicazioni in merito al mantenimento, nel tempo, della funzionalità e dell'efficienza (e quindi anche del valore economico) dell'opera medesima.

Interventi a progetto

L'intervento a progetto è finalizzato al potenziamento del deflusso delle acque meteoriche nel canale esistente in corrispondenza di via Divisione Coduri nel capoluogo di San Salvatore di Cogorno, con contestuale suo prolungamento per convogliamento diretto verso il fiume Entella finalizzato alla mitigazione del rischio idraulico nel centro abitato di San Salvatore.
Più specificatamente, in relazione alle criticità esposte nella relazione generale del progetto esecutivo, si riportano di seguito tratto per tratto i principali interventi progettuali contemplati con la presente progettazione esecutiva.

Nel dettaglio:

- Tratto sezioni A-B - rifacimento attraversamento tombinato al di sotto della viabilità S.P. n°33 con collegamento alla canalizzazione esistente mediante realizzazione di nuova vasca gettata in opera in c.a. di lunghezza pari a 17,50 ml e sezione netta interna pari a 2,00 x 2,80 ml avente spessore in fondazione e sui piedritti pari a 40 cm e soletta soprastante avente spessore pari a 50 cm;
- Tratto sezioni C-M – realizzazione di nuovo canale tombinato a partire dal limite di valle della S.P. n° 33 fino allo sfocio in corrispondenza del fiume Entella mediante provvista e posa in opera di nuova struttura scatolare prefabbricata con dimensioni nette interne pari a 2,00 x 2,00 ml per uno sviluppo complessivo pari a circa 165,00 ml, con pendenza media pari allo 0,5 % il tutto al fine di captare e convogliare le portate di deflusso sia del canale storico sia del canale esistente di recente realizzazione.
- Tratto sezioni C-D e tratto sezione F in sponda destra scatolare – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 9,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,40 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,20 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 20,40 m e 10,80 m.
- Tratto sezioni E-F e tratto sezione G in sponda sinistra – realizzazione di paratia su micropali a protezione fronte scavo realizzata con micropali di lunghezza pari a 8,00 m con perforazione verticale posti ad interasse pari a 0,50 m sulla fila e micropali a cavalletto con inclinazione pari a 75° sull'orizzontale questi ultimi posti ad interasse pari a 1,50 m sulla fila, micropali eseguiti con perforazione pari a 220 mm ed armatura tubolare diametro 139,7 mm – s=8 mm – Fe 510, il tutto con cordolo di collegamento in testa alla paratia di sezione pari a 0,40 x 0,60 m e sviluppo planimetrico del primo tratto pari a 24,00 m e 13,00 m.

Manuale d'uso – Piano di manutenzione – Programma di manutenzione

Il presente piano di manutenzione, relativo all'opera in oggetto, è redatto tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica, al fine di determinare la tipologia e la cadenza dei controlli e degli interventi da eseguire per la verifica e la manutenzione dell'opera e per garantirne la piena efficienza.

Gli interventi di manutenzione sono ridotti al minimo, in quanto, nel progetto, sono previsti materiali e tecniche costruttive finalizzati ad ottenere un'ottima qualità dell'opera finita. Per la scelta degli interventi è stata effettuata un'analisi statistica su opere simili ed è stato fatto riferimento a precedenti esperienze professionali.

Detto piano di manutenzione è diviso in due parti:

- la prima parte riguarda la tipologia e la cadenza delle verifiche e dei controlli da eseguire in relazione ai livelli prestazionali richiesti per le singole parti delle opere;
- la seconda parte contiene la descrizione e la suddivisione nel tempo degli interventi di manutenzione al fine di mantenere la qualità e l'efficienza delle categorie di opere.

Il piano di manutenzione potrà essere eventualmente modificato ed integrato in fase esecutiva, al termine dei lavori e nel corso dell'esistenza dell'opera.

VERIFICHE E CONTROLLI

Nelle seguenti tabelle, suddivise per categorie di opere, sono riportati i livelli prestazionali, le verifiche e i controlli richiesti per le singole parti delle opere stesse.

In particolare, in ogni tabella sono riportate:

- tipo di opera;
- elementi costitutivi dell'opera;
- livelli di prestazione (qualitativi o quantitativi);
- cadenza massima delle verifiche e controlli da effettuare;
- specializzazione del personale addetto alle verifiche e controlli;
- tipologia delle verifiche e controlli da eseguire.

OPERE IDRAULICHE: STRUTTURE SCATOLARI IN C.A.

TIPO	ELEMENTO	LIVELLO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Opere di regimazione idraulica	**Struttura scatolare in c.a. gettata in opera**	**Integrità funzionale e strutturale (assenza di lesioni e/o fessurazioni diffuse, spostamenti)**	**1 volta l'anno**	**Si**	**Visivo con verifica della presenza di distaccamenti, cedimenti e fessurazioni. controllo visivo delle superfici di appoggio e verifica di fenomeni di scalzamento al piede**
		Fenomeni diffusi di distaccamento e di degrado localizzati; Cedimenti, ammaloramento del copriferro	**1 volta l'anno**	**Si**	**Visivo con verifica del degrado dei materiali costituenti tale opera**

OPERE IDRAULICHE – STRUTTURE SCATOLARI PREFABBRICATE

TIPO	ELEMENTO	LIVELLO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Opere strutturali Canalizzazione in elementi scatolari prefabbricati	**Scatolari prefabbricati in cls**	**Integrità funzionale e strutturale (assenza di lesioni e/o fessurazioni diffuse, spostamenti, disassamenti)**	**1 volta l'anno**	**Si**	**Visivo con verifica della presenza di cedimenti e spostamenti degli elementi prefabbricati**
		Fenomeni diffusi di distacco e di degrado localizzati; Cedimenti	**1 volta l'anno**	**Si**	**Visivo con verifica del degrado dei materiali costituenti tale opera**

OPERE IDRAULICHE – DEPOSITO MATERIALE DETRITICO IN NUOVA CANALIZZAZIONE

TIPO	ELEMENTO	LIVELLO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Deposito materiale detritico	**Materiale detritico in canalizzazione**	**Funzionalità idraulica senza eccessiva parzializzazione sezione**	**1 volta l'anno e dopo eventi meteorici particolarmente significativi**	**No**	**Visivo con verifica della "pulizia" delle sezioni sia per il tratto con scatolari sia per la vasca di monte**

OPERE DI CONSOLIDAMENTO: PARATIE IN MICROPALI E MICROPALI/TIRANTI

TIPO	ELEMENTO	LIVELO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Opere strutturali	**Cordolo di collegamento paratia in c.a.**	**Integrità funzionale e strutturale (assenza di lesioni e/o fessurazioni diffuse)**	**1 volta ogni 3 anni**	**Si**	**Visivo con verifica della presenza di distaccamenti, cedimenti e fessurazioni**
	Opere di fondazione profonde (micropali e tiranti)	**Fenomeni diffusi di distaccamento; Cedimenti e deformazioni localizzate**	**1 volta ogni 3 anni**	**Si**	**Visivo con verifica del degrado dei materiali costituenti**

GRIGLIE DI RECAPITO E POZZETTI

TIPO	ELEMENTO	LIVELLO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Pozzetti di ispezione e chiusini	**Griglie di recapito portata nella canalizzazione**	**Le griglie di ispezione delle condotte fognarie devono essere libere da depositi.**	**Ogni 6 mesi e/o dopo eventi di pioggia particolarmente intensi**	**No**	**Visivo con esame del controllo di ciascuna griglia**
		Verifiche dello stato di usura delle griglie e dei pozzetti	**1 volta l'anno**	**Si**	**Visivo con verifica del degrado dei materiali costituenti i pozzetti e le griglie**

OPERE STRADALI

	ELEMENTO	LIVELLO PRESTAZIONALE	CADENZA CONTROLLI	PERSONALE SPECIALIZZATO	TIPOLOGIA CONTROLLI
Opere stradali	**Strato di usura**	**Regolarità longitudinale; Regolarità trasversale; Assenza di lesioni; Assenza di buche; Assenza di sfondamenti; Rugosità;**	**1 volta l'anno**	**No**	**Visivo, con ispezione percorrendo la strada a piedi**
	Strato di binder e di base	**Regolarità longitudinale; Regolarità trasversale; Assenza di lesioni; Assenza di buche; Assenza di sfondamenti;**	**1 volta l'anno**	**No**	**Visivo con ispezione percorrendo la strada a piedi**
	Strato di fondazione	**Regolarità longitudinale, regolarità trasversale, assenza di lesioni, assenza di buche, assenza di sfondamenti**	**1 volta l'anno**	**No**	**Visivo, con ispezione percorrendo la strada a piedi**

INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Nelle seguenti tabelle, suddivise per categorie di opere, sono riportati la tipologia e la cadenza degli interventi previsti.

In particolare, in ogni tabella, sono riportate:

- tipo di opera;
- tipologia degli interventi da eseguire;
- cadenza massima prevista degli interventi da effettuare.

Si segnala come l'ingresso di personale specializzato per ispezioni ed eventuale manutenzione "leggera" potrà avvenire con ingresso a partire dai chiusini esistenti immediatamente a monte dell'imbocco della vasca, mentre per interventi di manutenzione che richiedano l'impiego di mezzi meccanici, le dimensioni della canalizzazione ne permettono l'ispezionabilità, con ingresso che potrà avvenire dal limite di valle della canalizzazione medesima, calando il mezzo a partire dalla pista ciclabile alzando il clapet terminale.

OPERE IDRAULICHE: STRUTTURE SCATOLARI IN C.A.

TIPO	TIPOLOGIA INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Opere strutturali	**Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nelle opere strutturali in c.a. con malte specifiche**	**Quando necessario**
	Reintegro dei copriferri e delle parti ammalorate	**Quando necessario**
	Sottomurazioni a tratti dove sono avvenuti cedimenti	**Quando necessario**

OPERE IDRAULICHE – STRUTTURE SCATOLARI PREFABBRICATE

TIPO	TIPOLOGIA INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Canalizzazione	**Ripristini localizzati nelle opere strutturali mediante rinforzi strutturali e/o getti in opera per collegamento delle strutture prefabbricate**	**Quando necessario**
	Reintegro delle parti ammalorate	**Quando necessario**

OPERE IDRAULICHE – DEPOSITO MATERIALE DETRITICO IN NUOVA CANALIZZAZIONE

TIPO	TIPOLOGIA INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Deposito materiale detritico	**Rimozione materiale detritico da canalizzazione e vasca di monte con ripristino piena funzionalità idraulica della sezione**	**Quando necessario**

GRIGLIE DI RECAPITO E POZZETTI

TIPO	TIPOLOGIA INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Griglie di recapito e pozzetti	**Pulizia griglie da materiale in accumulo**	**Ogni 6 mesi o quando necessario ed in funzione dei controlli visivi del personale**
	Riallineamento o sostituzione delle griglie e delle canaline/pozzetti sottostanti	**Quando necessario ed in funzione dei controlli visivi di personale specializzato**

OPERE DI CONSOLIDAMENTO: PARATIE IN MICROPALI E MICROPALI/TIRANTI

TIPO	TIPOLOGIA DI INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Opere strutturali speciali	**Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati nelle opere strutturali, con malte specifiche e/o ripristino di tratti di cordolo sommitale con interventi strutturali puntuali**	**Quando necessario ed in funzione dei controlli visivi di personale specializzato**

OPERE STRADALI

TIPO	TIPOLOGIA INTERVENTI	CADENZA INTERVENTI
Corpo e sovrastruttura stradali	**Sigillatura lesioni nella pavimentazione stradale, con emulsioni bituminose, bitumi liquidi o conglomerati bituminosi, a seconda delle dimensioni delle lesioni**	**5 anni o quando necessario ed in funzione dei controlli visivi di personale specializzato**
	Rifacimento strato di usura (spessore 3 cm) in conglomerato bituminoso	**5 anni**
	Rifacimento strato di usura e di binder (spessore 3+15=18 cm) in conglomerato bituminoso	**10 anni**
	Esecuzione di rappezzi o sostituzione di porzioni ammalorate di pavimentazione stradale	**Quando necessario**

PIANO DI MANUTENZIONE INERENTE LE OPERE IN C.A.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018. (N.T.C. 2018).

Riepilogo Classi Di Unità Tecnologiche

1 - STRUTTURA: Insieme delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici appartenenti al sistema costruttivo aventi funzione di equilibrare i carichi di progetto, di collegare staticamente le sue parti e trasmetterne le forze risultanti al terreno di fondazione.

Schede Anagrafiche Unità Tecnologiche

STRUTTURE DI FONDAZIONE
Codice: 1.1
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture di fondazione
Descrizione: Insieme degli elementi tecnici del sistema costruttivo aventi la funzione di trasmettere i carichi al terreno.
Norme legislative specifiche: D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
Circolare esplicativa N.T.C. 2018 n°07/2019 del 11/02/2019
Norme volontarie specifiche: Eurocodici

STRUTTURE IN ELEVAZIONE
Codice: 1.2
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture in elevazione
Descrizione: Insieme degli elementi tecnici del sistema costruttivo aventi funzione di equilibrare i carichi e le spinte dei terreni trasmettendoli alle fondazioni.
Norme legislative specifiche: D.M. 17/01/2018 – Norme tecniche per le costruzioni;
Circolare esplicativa N.T.C. 2018 n°07/2019 del 11/02/2019
Norme volontarie specifiche: Eurocodici

Manuale D'uso

STRUTTURE DI FONDAZIONE INDIRETTE

Codice: 1.1
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture di fondazione speciali
Classe di elementi tecnici: Micropali con anima in acciaio e camicia di calcestruzzo collegati in testa dal cordolo sommitale in c.a.- Tiranti attivi in barre di acciaio

Funzione: Le fondazioni sono state concepite per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'equilibrio delle forze agenti sul sistema costruttivo e trasmettere le sollecitazioni medesime al terreno di fondazione.
In particolare le strutture in fondazione assolvono il compito di:

- resistere alle sollecitazioni di pressoflessione dovute in quota parte alla risultante delle azioni (micropali);
- trasmettere per attrito e per condizioni di spinta passiva le forze di equilibrio del sistema costruttivo al terreno.

STRUTTURE DI FONDAZIONE DIRETTE

Codice: 1.2
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture di fondazione dirette
Classe di elementi tecnici: Fondazioni in c.a.

Funzione: Le fondazioni sono state concepite per resistere alle sollecitazioni derivanti dall'equilibrio delle forze agenti sul sistema costruttivo e trasmettere le sollecitazioni medesime al terreno di fondazione.
In particolare le strutture in fondazione assolvono il compito di:

- resistere alle sollecitazioni derivanti dalla presenza di paramento soggetto a spinta attiva.
- trasmettere per attrito e per condizioni di spinta passiva le forze di equilibrio del sistema costruttivo al terreno.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Codice: 1.3
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture in elevazione
Classe di elementi tecnici: Canale tombinato in c.a. sotto viabilità S.P. n°33

Funzione: Il paramento in elevazione costituente il nuovo tratto di raccordo al di sotto della viabilità carrabile risulta solidalmente connesso alla mensola di fondazione e contrasta le spinte retrostanti.
In particolare le strutture in elevazione assolvono il compito di:

- resistere alle sollecitazioni di pressoflessione dovute alla risultante delle azioni.

Manuale Di Manutenzione

STRUTTURE DI FONDAZIONE INDIRETTE
Codice: 1.1
Classe di unità tecnologica: Strutture
Unità tecnologica: Strutture di fondazione
Classe di elementi tecnici: Micropali con anima in acciaio e camicia di calcestruzzo collegati in testa da un cordolo in c.a. – Tiranti attivi in barre d'acciaio

Livelli minimi delle prestazioni: I livelli minimi di prestazione delle strutture di fondazione sono:

- resistere ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progetto;
- calcestruzzo classe Rck = 300 Kg/cm^2 (C25/30);
- acciaio B450C, tensione di snervamento fyk = 4500 Kg/cm2, tensione a rottura ftk = 5400 Kg/cm2;
- acciaio strutturale S 355 (Fe510), tensione a rottura ftk = 5100 Kg/cm^2 - micropali;
- acciaio strutturale acciaio tipo Y1050, tensione a rottura ftk = 1050 Kg/cm^2 - tiranti;
- per la messa in opera sono fondamentali il rapporto acqua-cemento, la consistenza, la granulometria degli inerti, la fase

della stagionatura che deve avvenire normalmente in ambiente umido con temperatura ideale di 15-20°C.

- resistere a fenomeni di rottura a taglio e a cedimenti (o cedimenti differenziali) lungo le superfici di scorrimento poste al di sotto del piano di imposta;

Anomalie riscontrabili: I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie;
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido, corrosione delle armature per carbonatazione (verticale) o per cloruri (orizzontale), ritiro idrometrico, scrostatura per azione espansiva dell'armatura ossidata, macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari;
- disgregazione (deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati);
- presenza di fenomeni di rottura a taglio o cedimenti del terreno sottostante;

Controlli: I controlli da effettuare sono:

- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di effetti locali di corrosione dell'acciaio o di locali distacchi di copriferro, da effettuarsi ogni due anni;
- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale formazione di fessurazioni dovute ad uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi ogni quattro anni;
- controllo sclerometrico delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale degrado del calcestruzzo che dovrà rispondere ai livelli minimi delle prestazioni sopra indicati, da effettuarsi ogni dieci anni;
- controllo visivo e/o manuale del complesso costruttivo per accertare l'assenza di problemi di cedimento del terreno sottostante, da effettuarsi ogni cinque anni.

Interventi: Gli interventi da eseguire sulle strutture in c.a. sono:

- ripristino dell'armatura metallica corrosa, con vernici antiruggine, malte e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;

- consolidamento cls, pulizia e ripristino, con malte antiritiro e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;
- consolidamento del terreno con tecniche specifiche di comprovata validità ed efficacia, da effettuarsi quando necessario;
- verifica analitica della struttura da parte di professionista abilitato, con i criteri dettati dalla normativa vigente, ed eventuale consolidamento ed adeguamento delle strutture, nel caso in cui si fossero verificati problemi di degrado dei materiali o si fosse accertato uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi quando necessario.

STRUTTURE DI FONDAZIONE DIRETTE

Codice: 1.2

Classe di unità tecnologica: Strutture

Unità tecnologica: Strutture di fondazione

Classe di elementi tecnici: Fondazione canale in c.a. gettato in opera

Livelli minimi delle prestazioni: I livelli minimi di prestazione delle strutture di fondazione sono:

- resistere ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progetto;
- calcestruzzo classe Rck = 300 Kg/cm^2 (C25/30);
- acciaio B450C, tensione di snervamento fyk = 4500 Kg/cm2, tensione a rottura ftk = 5400 Kg/cm2;
- per la messa in opera sono fondamentali il rapporto acqua-cemento, la consistenza, la granulometria degli inerti, la fase della stagionatura che deve avvenire normalmente in ambiente umido con temperatura ideale di 15-20°C.
- resistere a fenomeni di rottura a taglio e a cedimenti (o cedimenti differenziali) lungo le superfici di scorrimento poste al di sotto del piano di imposta.

Anomalie riscontrabili: I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie;
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido, corrosione delle armature per carbonatazione (verticale) o per cloruri (orizzontale), ritiro

idrometrico, scrostatura per azione espansiva dell'armatura ossidata, macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari;
- disgregazione (deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati);
- presenza di fenomeni di rottura a taglio o cedimenti del terreno sottostante.

Controlli: I controlli da effettuare sono:
- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di effetti locali di corrosione dell'acciaio o di locali distacchi di copriferro, da effettuarsi ogni due anni;
- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale formazione di fessurazioni dovute ad uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi ogni quattro anni;
- controllo sclerometrico delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale degrado del calcestruzzo che dovrà rispondere ai livelli minimi delle prestazioni sopra indicati, da effettuarsi ogni dieci anni;
- controllo visivo e/o manuale del complesso costruttivo per accertare l'assenza di problemi di cedimento del terreno sottostante, da effettuarsi ogni cinque anni.

Interventi: Gli interventi da eseguire sulle strutture in c.a. sono:
- ripristino dell'armatura metallica corrosa, con vernici antiruggine, malte e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;
- consolidamento cls, pulizia e ripristino, con malte antiritiro e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;
- consolidamento del terreno con tecniche specifiche di comprovata validità ed efficacia, da effettuarsi quando necessario;
- verifica analitica della struttura da parte di professionista abilitato, con i criteri dettati dalla normativa vigente, ed eventuale consolidamento ed adeguamento delle strutture, nel caso in cui si fossero verificati problemi di degrado dei materiali o si fosse accertato uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi quando necessario.

STRUTTURE IN ELEVAZIONE

Codice: 1.3

Classe di unità tecnologica: Strutture

Unità tecnologica: Strutture in elevazione

Classe di elementi tecnici: Canale tombinato in c.a. sotto viabilità S.P. n°33

Livelli minimi delle prestazioni: I livelli minimi di prestazione delle strutture in elevazione sono:

- resistere ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progetto;
- calcestruzzo classe Rck = 300 Kg/cm2 (C25/30);
- acciaio B450C, tensione di snervamento fyk = 4500 Kg/cm2, tensione a rottura ftk = 5400 Kg/cm2;
- per la messa in opera sono fondamentali il rapporto acqua-cemento, la consistenza, la granulometria degli inerti, la fase della stagionatura che deve avvenire normalmente in ambiente umido con temperatura ideale di 15-20°C.

Anomalie riscontrabili: I principali sintomi di degrado sono:

- efflorescenze e macchie;
- fessurazioni e crepe causate da ritiro plastico per essiccamento rapido, corrosione delle armature per carbonatazione (verticale) o per cloruri (orizzontale), ritiro idrometrico, scrostatura per azione espansiva dell'armatura ossidata, macchie per flusso di sali, polveri, inquinanti vari;
- disgregazione (deterioramento con perdita di cemento e liberazione di aggregati);
- alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua nella rete capillare che dipende in larga misura dalla differenza tra temperatura esterna e quella del cls e dall'umidità relativa;
- presenza di fenomeni di rottura a taglio o cedimenti del terreno sottostante.

Controlli: I controlli da effettuare sono:

- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di effetti locali di corrosione dell'acciaio o di locali distacchi di copriferro, da effettuarsi ogni due anni;

- controllo visivo delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale formazione di fessurazioni dovute ad uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi ogni quattro anni;
- controllo sclerometrico delle strutture in c.a., per accertare l'assenza di eventuale degrado del calcestruzzo che dovrà rispondere ai livelli minimi delle prestazioni sopra indicati, da effettuarsi ogni dieci anni.

Interventi: Gli interventi da eseguire sulle strutture in c.a. sono:

- ripristino dell'armatura metallica corrosa, con vernici antiruggine, malte e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;
- consolidamento cls, pulizia e ripristino, con malte antiritiro e/o trattamenti specifici, da effettuarsi quando necessario;
- verifica analitica della struttura da parte di professionista abilitato, con i criteri dettati dalla normativa vigente, ed eventuale consolidamento ed adeguamento delle strutture, nel caso in cui si fossero verificati problemi di degrado dei materiali o si fosse accertato uno stato tensionale del materiale superiore a quello ammissibile, da effettuarsi quando necessario.