REGIONE LIGURIA
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

COMUNE DI CAMPO LIGURE

Intervento di adeguamento della viabilità Via Vecchia delle Capanne

Localizzazione dell'intervento:

Via Vecchia delle Capanne - 16013 Campo Ligure (GE)

Oggetto dell'intervento:

PROGETTO ESECUTIVO

Oggetto della Tavola:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Scala:

Data: Giugno 2019

N. Tavola: All. D

Il Progettista:

Geom. CLAUDIO PICCARDO
P.zza V. Emanuele II, 11/2 - 16013 Campo Ligure (GE)
C.F. PCCCLD62E28B538Y P.I. 02664810104
tel. / fax. : +39 010 920023
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com
e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Timbro e firma: COLLEGIO PROVINCIALE GEOMETRI GENOVA Geom. CLAUDIO PICCARDO N. °2217

Il Responsabile del Procedimento:

Geom. ENRICO OLIVERI
Resp. Area Tecnica del Comune di Campo Ligure
Piazza Matteotti, 3 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel.: +39 010 921003 - 920480 / fax.: +39 010 920963
e-mail: info@comune.campo-ligure.ge.it
e-mail (pec): info@pec.comune.campo-ligure.ge.it

Timbro e firma:

PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (Decreto Ministeriale del 14-01-2008, capitolo 10) rendono obbligatorio, tra gli elaborati di progetto, un "Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera", che estende quanto previsto dal Decreto del Presidente della Repubblica n° 554 del 21-12-1999 "Regolamento d'attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11-02-1994 n°109 e successive modificazioni".

Il piano di manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi, l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico; esso è costituito dai seguenti documenti operativi:

a) il manuale d'uso;

b) il manuale di manutenzione;

c) il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso 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 seguire 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; esso contiene le seguenti informazioni:

- collocazione nell'intervento delle parti menzionate;

studio tecnico
Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

- rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- il livello minimo delle prestazioni;
- le anomalie riscontrabili;
- le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire a cadenze temporalmente prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

il sottoprogramma delle prestazioni, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;

il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;

il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

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

MANUALE D'USO

Rifacimento di pavimentazioni stradali.

Gli interventi riguardano il rifacimento del manto stradale di alcuni tratti di viabilità di Via Vecchia delle Capanne.

Per ogni tratto si prevede la ricarica in stabilizzato nei punti danneggiati o ammalorati e la stesa del tappetino d'usura, secondo il dettaglio del computo metrico; è inoltre prevista la pulizia / apertura delle cunette lungo la banchina stradale.

Opere di stabilizzazione del versante

strutture in elevazione in c.a.: realizzazione di muretti in cemento armato per il contenimento del terreno soprastante (di altezza circa 80 cm e spessore medio 30 cm).

sistema drenante: è previsto lungo tutto il tratto stradale oggetto di intervento un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque meteoriche, composto da *trincee drenanti*, cunette di deflusso, pozzetti di raccolta e tombinature, in parte realizzate con tecniche di ingegneria naturalistica, in parte con i classici metodi dell'ingegneria idraulica.

Ogni ulteriore dettaglio tecnico si rimanda agli elaborati grafici (tav. 12) e alle relazioni descrittive e di calcolo dello stesso.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

opere di ingegneria naturalistica: sono previste opere, quali *palificate singole e doppie in legname*, rivestimento corticale di versanti con *reti metalliche e relativi ancoraggi*, *biostuoie vegetali* accoppiate alle reti.

Trincea drenante con canale di scolo

La trincea drenante da realizzare ha una larghezza alla base di 0,60 m e di 1,50 m in superficie, con altezza di 1,00 m e verrà posizionata ad una profondità di 1,50 m dal piano di campagna. Sul fondo dello scavo sarà posto un tubo corrugato, del diametro di160 mm, appositamente forato per consentire la raccolta ed il deflusso delle acque drenate. Dopo la posa in opera della condotta lo scavo sarà riempito impiegando pietrame calcareo di opportuna pezzatura, per un'altezza di 0,50m. Per evitare che infiltrazione di particelle fini di terreno, possano occludere i fori della tubazione e ridurre la capacità drenante dello strato di pietrame, questo sarà completamente avvolto in un telo di geotessile non tessuto "spundbondeb" a filo continuo 100% di polipropilene termoregolato, isotropo, inerte chimicamente e stabile dimensionalmente, del peso di 400 g/mq. La parte superiore dello scavo sarà interrato utilizzando materiali provenienti dagli scavi eseguiti nell'ambito del cantiere e ritenuti idonei dalla direzione dei lavori. La presenza del geotessile, che avvolge il corpo drenante, ha lo scopo di impedire che particelle fini di terreno occludano i fori del tubo drenante e entrino nello stesso riducendone la sezione e quindi la funzionalità.

Reti metalliche e relativi ancoraggi

Le reti applicate sui versanti hanno lo scopo di controllare o prevenire lo sviluppo dei dissesti corticali che si manifestano con il distacco di materiale.

La rete metallica utilizzata nel progetto come rinforzo per tali dissesti è a doppia torsione filo mm 2,70 maglia cm 8x10 protezione ZN.AL, accoppiata meccanicamente per punti ad

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

una biorete tessuta 100% fibra di cocco a maglia aperta di massa areica 700gr/mq (di cui al paragrafo seguente); sono presenti chiodature perimetrali di ancoraggio in sommità e al piede idonee alle caratteristiche del versante, oltre che quelle ripartite in parete con sistema di fissaggio al terreno idoneo alle caratteristiche del versante. La rete verrà ancorata al versante almeno ogni 3,00 m mediante ancoraggi lunghi 3,00 m, in fune di acciaio zincato (diametro non inferiore a 16 mm) con anima metallica. Successivamente sulla scarpata verranno posti in opera ancoraggi in fune di acciaio con anima metallica dello stesso tipo descritto sopra, lunghi 3,00 m, in ragione di ogni 9 mq. Infine verrà posto in opera un reticolo di funi di contenimento costituito da un'orditura romboidale in fune metallica (diametro non inferiore a 12 mm) di acciaio zincato rispondente alle norme, con anima tessile; a sistemazione al piede dovrà essere tale da poter sempre consentire lo scarico dei detriti accumulatisi, permettendo poi una risistemazione sugli ancoraggi medesimi. Sono inclusi gli oneri per il rilascio del certificato di collaudo e garanzia e qualsiasi altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Biostuoie vegetali

Sono formate da uno strato di fibra vegetale (grammatura minima 400 g/m2) compattata attraverso agugliatura e accoppiata a una reticella di supporto di materiale biodegradabile e/o da una pellicola di cellulosa senza alcun collante, cucitura o materiali plastici. Le biostuoie possono essere realizzate in juta, in cocco, in paglia, in truciolare o in altre fibre vegetali, sono spesse circa 10 mm e sono disponibili in rotoli. Le stuoie di paglia sono quelle che si decompongono più velocemente, mentre quelle di cocco o agave, le più resistenti, sono indicate per interventi con alto grado di erosione e con notevole pendenza. Formati da corde intrecciate di varie dimensioni sono idonee su sponde in erosione soggette a periodica sommersione. Le stuoie proteggono le scarpate dall'erosione meteorica ed eolica, migliorano l'equilibrio idrico e termico al suolo, apportano sostanza

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

organica. La durata nel tempo è variabile, la fibra di cocco in particolare dura sino a 5–6 anni, ma la degradazione finale è completa.

Palificate in legname

Struttura in legname costituita da un'incastellatura di tronchi in castagno a formare camere nelle quali vengono inserite piante e/o fascine di specie con capacità di propagazione vegetativa. L'opera, posta alla base di un pendio o di una sponda, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio dell'acqua. Il pietrame e le fascine poste a chiudere le celle verso l'esterno garantiscono la struttura dagli svuotamenti. L'effetto consolidante è notevole, legato inizialmente alla durata del legname e sostituito nel tempo dallo sviluppo delle radici delle piante. In tal senso sono consigliabili altezze della struttura inferiori a 2,5 m. Il consolidamento è rapido e robusto, con un effetto visivo immediatamente gradevole e di grande effetto paesaggistico, legato al rapido sviluppo delle ramaglie. Il legno col tempo marcisce, per cui oltre a buone chiodature, è necessario che le piante inserite nella struttura siano vitali e radichino in profondità, così da sostituire, come detto, la funzione di sostegno e consolidamento della scarpata, una volta che il legno si deteriora.

MANUALE E PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Rifacimento di pavimentazioni stradali.

Anomalie Riscontrabili

- Erosione dello strato superficiale a causa del traffico meccanico e degli agenti atmosferici;

- Cedimenti localizzati dovuti ad errori di manovra dei mezzi preposti alla manutenzione;

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

- Piano viabile sconnesso, buche che si aprono sul fondo stradale o avallamenti che possono creare pericolo.

Manutenzione e risanamento della pavimentazione stradale

Gli interventi di manutenzione della pavimentazione consistono solitamente nell'evitare che l'acqua penetri all'interno della struttura della strada.

A tale scopo, è necessario che il manto sia sempre impermeabile e che i provvedimenti di drenaggio siano efficaci al fine di impedire che l'acqua non si depositi lungo il ciglio stradale.

Le fessure, devono essere sigillate non appena compaiono e i margini della strada devono essere rifilati per consentire lo scolo dell'acqua.

Affrontati con un certo anticipo, gli effetti dell'invecchiamento possono essere trattati efficacemente mediante la nebulizzazione d'emulsione bituminosa, applicando un impermeabilizzante d'emulsione e graniglia, oppure un sottile rivestimento tradizionale d'asfalto miscelato a caldo.

Tali provvedimenti, che mirano a conservare la flessibilità e la durata del manto stradale, risolvono, in realtà, soltanto il deterioramento dovuto alle condizioni ambientali.

Le deformazioni e le incrinature da fatica causate dal carico del traffico non possono essere trattate in modo efficace mediante trattamenti superficiali di manutenzione ma richiedono interventi di risanamento più profondo.

La decisione sul tipo d'intervento cui ricorrere per migliorare la pavimentazione stradale, o semplicemente per garantirne le condizioni di transitabilità, è spesso dettata da vincoli legati al budget.

Provvedimenti di conservazione a breve termine sono indispensabili.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Lasciare che la pavimentazione si deteriori ulteriormente è generalmente la decisione peggiore a causa dell'aumento esponenziale di deterioramento col trascorrere del tempo.

Risanamento del manto stradale

Interventi di risanamento a livello del manto stradale risolvono quei problemi che sono limitati agli strati superiori della pavimentazione (primi 70 / 150 mm) e che sono solitamente causati dall'invecchiamento del bitume e dalle fessure che si formano sul manto a causa degli sbalzi termici.

I metodi più comunemente usati per risolvere questo tipo di problema includono le operazioni di seguito indicate:

• Applicare un sottile rivestimento (40 mm) d'asfalto miscelato a caldo sul manto preesistente. Questa è la soluzione più semplice per un problema di carattere superficiale poiché il tempo richiesto per completare l'opera è breve e l'impatto sull'utente è minimo.

Leganti modificati sono spesso utilizzati nell'asfalto per migliorare le prestazioni, aumentando così la vita del rivestimento.

Ripetuti rivestimenti, tuttavia, aumentano l'innalzamento del manto stradale in seguito al

quale possono sorgere problemi di drenaggio e d'accesso.

• Rimuovere mediante fresatura dello strato incrinato dell'asfalto e sostituirlo con materiale fresco miscelato a caldo, abbinato spesso con un legante modificato.

Il processo è relativamente rapido grazie alle elevate capacità produttive delle moderne frese.

Il problema è così risolto e i livelli dello strato d'asfalto e della pavimentazione rimangono inalterati.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

• Riciclare il materiale nella pavimentazione preesistente (riciclaggio superficiale) che può essere fatto sia in un impianto, sia in loco con il processo a freddo.

Questo tipo di riciclaggio mira principalmente a “ringiovanire” il legante bituminoso “invecchiato” presente nell’asfalto preesistente.

Inoltre, le proprietà dell'asfalto che è riciclato possono essere modificate mediante l'aggiunta di nuovi materiali.

Scheda interventi di manutenzione della pavimentazione stradale

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Raccolta dati e valutazione delle condizioni effettive		
Il Servizio Manutenzione Strade deve acquisire e conservare le seguenti informazioni: • Dati circa le caratteristiche geometriche della pavimentazione (dimensioni plano – altimetriche, sezioni, spessori e materiali); • Informazioni sul terreno di sottofondo; • Dati sul sistema costruttivo impiegato (ditta, epoca di costruzione, modalità costruttive); • Dati inerenti i successivi interventi di manutenzione effettuati dalla data di entrata in esercizio dell'infrastruttura.		
Componenti	*Operazioni previste*	*Frequenza*
Valutazioni delle attuali condizioni delle pavimentazioni		
Viabilità	Valutazione delle condizioni strutturali della pavimentazione tramite l'esecuzione di prove non distruttive, ovvero eseguite mediante l'applicazione di carichi statici o dinamici su ruota o su piastra e la misura della conseguente deformazione subita dalla superficie pavimentata.	Biennale
Viabilità	Calcolo delle temperature medie degli strati legati a bitume.	Biennale
Accertamento delle necessità d'interventi manutentivi		
Viabilità	Stima del traffico futuro. Stima della vita residua.	Quinquennale
Lavori di manutenzione		

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Viabilità	Pulizia dell'intera viabilità e delle banchine / fossette laterali;	Semestrale
Viabilità	Ripristino della segnaletica orizzontale e verifica della verticale	Annuale
Viabilità	Ripristino di parti di strato di collegamento a causa di deterioramenti imprevisti.	Annuale
Viabilità	Scarifica della pavimentazione effettiva, con successiva posa di uno strato di rafforzamento strutturale superficiale in conglomerato bituminoso modificato.	Decennale
Viabilità	Demolizione della sovrastruttura e successiva ricostruzione della nuova.	Ventennale

Scheda verifica e controllo opere in calcestruzzo armato

Elemento	*Livello prestazionale*	*Cadenza controlli*	*Personale specializzato*	*Tipologia controlli*
Canale smaltimento acque piovane	- Integrità funzionale - Stabilità geometrica - Assenza di deformazioni e cedimenti - Assenza di lesioni, fessurazioni, fratture	1 volta all'anno	Sì	Visivo, con verifica del degrado dei materiali

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Scheda interventi di manutenzione opere in calcestruzzo armato

Componenti	*Operazioni previste*	*Frequenza*
Canale smaltimento acque piovane	Sigillatura fessurazioni e ripristini localizzati delle opere in calcestruzzo armato, attraverso l'utilizzo di malte specifiche.	Quando indispensabile

Scheda verifiche e controlli dell'impianto di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche

Elemento	*Livello prestazionale*	*Cadenza controlli*	*Personale specializzato*	*Tipologia controlli*
Caditoie e pozzetti	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo, con apertura delle grate e dei chiusini
Condotte fognarie e tombini	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo, con ispezione dei manufatti all'in-gresso ed all'uscita
Canalette a tegolo	Regolarità del deflusso	Ogni 6 mesi	No	Visivo, con verifica della sovrapposizione e della pendenza delle canalette

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Fossi di guardia	Regolarità del deflusso	Ogni 6 mesi	No	Visivo
Cigli e cunette	Regolarità del deflusso	1 volta all'anno	No	Visivo

<u>Opere Idrauliche – Tombinamento rio</u>

Il tombinamento dovrà essere realizzato con scatolari in cls vibrocompresso prefabbricati posti su basamento in cls e riempito con materiale inerte.

Anomalie Riscontrabili

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni;

Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra;

Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti;

Setticità delle acque

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone;

Penetrazione delle radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema;

Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte;

Livello minimo delle prestazioni

1 volta ogni anno: Controllo visivo per verifica stato tombamento;

1 volta ogni 15 anni: Prova di tenuta della tubazione eseguita.

Opere di stabilizzazione del versante

Strutture in elevazione in c.a.

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 cariatura.

Cavillature superfici:

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

Corrosione:

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

Deformazioni e spostamenti:

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

Disgregazione e distacco:

De-coesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche e 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.

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:

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

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

Esposizione dei ferri di armatura:

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

Fessurazioni:

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

Lesioni:

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

Polverizzazione

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

Rigonfiamento

Variazione della sagoma che interessa l’intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi.

Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento “a bolla” combinato all’azione della gravità.

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Scheggiature

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

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo di eventuale quadro fessurativo: cadenza: ogni 12 mesi

Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in sito.

Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Controllo di deformazioni e/o spostamenti: cadenza: ogni 12 mesi

Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Tipologia: Controllo a vista

• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Interventi sulle strutture: cadenza quando occorre

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

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

<u>Sistema drenante: cunette di deflusso</u>

Anomalie riscontrabili

Difetti di pendenza:

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Mancanza deflusso acque meteoriche:

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo canalette o dal deposito di detriti lungo il letto.

Presenza di vegetazione:

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le pareti del corpo drenante.

Rottura

Rottura di parti dei manufatti costituenti il sistema drenante (pozzetti, griglie, ecc).

<u>Controlli eseguibili da personale specializzato</u>

Controllo canalizzazioni: cadenza: ogni anno

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale delle parti non ispezionabili.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Tipologia: Controllo

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.

• Ditte specializzate: Specializzati vari

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Ripristino canalizzazioni: cadenza: ogni 6 mesi

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti oppure mediante risagomatura delle sezioni. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

Sistema drenante: trincea drenante

Anomalie riscontrabili

Corrosione

Corrosione delle tubazioni di adduzione con evidenti segni di decadimento delle stesse evidenziato con cambio di colore e presenza

di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Difetti ai raccordi o alle connessioni

Perdite del fluido in prossimità di raccordi dovute a errori o sconnessioni delle giunzioni.

Difetti rivestimenti

Difetti di tenuta dei rivestimenti di protezione che provocano erosione e/o corrosione delle tubazioni.

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Erosione

Erosione del suolo all'esterno dei tubi che è solitamente causata dall'infiltrazione di terra.

Penetrazione di radici

Penetrazione all'interno dei condotti di radici vegetali che provocano intasamento del sistema.

Sedimentazione

Accumulo di depositi minerali sul fondo dei condotti che può causare l'ostruzione delle condotte.

Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

Difetti di pendenza

Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.

Presenza di vegetazione

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

<u>Resistenza all'acqua</u>

Classe di Requisiti: Protezione dagli agenti chimici ed organici

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Classe di Esigenza: Sicurezza

I rivestimenti costituenti elementi ed attrezzature esterne, a contatto con l'acqua, dovranno mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti di attrezzature esterne come i balconi, logge e passerelle, nei limiti indicati dalla normativa.

Prestazioni:

Non devono verificarsi deterioramenti di alcun tipo dei rivestimenti di attrezzature esterne come i balconi, logge e passerelle, nei limiti indicati dalla normativa.

Livello minimo della prestazione:

Classe di Esigenza: Sicurezza

<u>Efficienza</u>

Classe di Requisiti: Di funzionamento

Classe di Esigenza: Gestione

I sistemi di scarico devono essere progettati ed installati in modo da non compromettere la sicurezza delle opere e delle persone che si trovano all'interno dell'area di intervento.

I sistemi di scarico devono essere progettati, installati e sottoposti agli appropriati interventi di manutenzione in modo da non costituire pericolo o arrecare disturbo in condizioni normali di utilizzo.

Prestazioni:

Le tubazioni devono essere progettate in modo da essere auto-pulenti, conformemente alla EN 12056-2.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Regolarità delle finiture

Classe di Requisiti: Visivi

Classe di Esigenza: Aspetto

Le tubazioni ed i relativi accessori (giunti, valvole) devono essere realizzati con materiali privi di impurità.

Prestazioni:

Le tubazioni, ad un esame visivo, non devono presentare irregolarità geometriche evidenti. Le superfici interne ed esterne devono essere prive di fessure, impurità e vespai.

Livello minimo della prestazione:

La superficie interna deve essere liscia ed esente da qualsiasi cricca o difetto che possa ostacolare il flusso. La superficie interna dei manicotti deve essere esente da imperfezioni protrudenti. La superficie esterna deve essere liscia ed esente da irregolarità taglienti che possano danneggiare le guarnizioni di tenuta durante la messa in opera. Le eventuali variazioni del diametro non devono superare i limiti delle tolleranze massime ammesse nel prospetto 4 della EN 1124-2 o nel prospetto 5 della EN 1124-3.

Tenuta all'acqua

Classe di Requisiti: Di stabilità.

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta alla pressione di esercizio prevista per l'impianto.

Prestazioni:

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

La prova per verificare la tenuta all'acqua deve essere effettuata conformemente alle prescrizioni

Livello minimo della prestazione:

Tutti i tubi e i raccordi, comprese le giunzioni, devono conservare le loro caratteristiche di tenuta all'acqua alle pressioni interne o esterne che vanno da 0 kPa a 50 kPa.

Tenuta all'aria

Classe di Requisiti: Di stabilità

Classe di Esigenza: Sicurezza

Le tubazioni in acciaio e le giunzioni devono garantire una tenuta all'aria.

Prestazioni:

La tenuta all'aria può essere verificata conformemente a quanto indicato dalla norma UNI EN 1124 anche con un disassamento di 2° in corrispondenza della giunzione del tubo; non deve esserci alcuna fuoriuscita di aria qualunque sia la pressione applicata.

Livello minimo della prestazione:

I giunti dei raccordi agli apparecchi sanitari devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 1 kPa. Le giunzioni dei tubi devono resistere a una pressione dell'aria interna di prova di 10 kPa.

Controllo generale

Cadenza: ogni 12 mesi

Tipologia: Controllo

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.

• Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Difetti di pendenza; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

Pulizia

Cadenza: ogni 6 mesi

Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

• Ditte specializzate: Idraulico.

Reti metalliche e relativi ancoraggi

Anomalie riscontrabili

Lacerazioni:

Lacerazioni da punzonamenti localizzati del paramento di rete metallica, oppure legate a grandi crolli (rete stirata o stappata).

Lesioni:

Scuciture nelle zone di sovrapposizione e giuntura. e allentamenti del reticolo di funi di rinforzo e dei morsetti di chiusura delle funi metalliche. Deformazioni delle teste degli ancoraggi. Danneggiamenti della piegatura e legatura della rete sulla fune superiore.

Corrosione:

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Asportazione di materiale dai fili della rete metallica e dagli ancoraggi (in fune e in barra) all'interfaccia suolo aria dovuta a processi di erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche).

Depositi superficiali:

Accumulo di detriti (terra o roccia) all'interno delle reti e crescita di piante all'interno delle reti.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Controllo generale: cadenza: ogni 12 mesi o in seguito ad avvenimenti piovosi eccezionali.

Verifica tramite sopralluogo di tecnico abilitato ed esperto nel settore (anche rocciatore) di: danneggiamenti alla struttura di consolidamento corticale, ed ai suoi elementi costitutivi, per azione di distacchi, crolli o movimentazione verso valle di elementi lapidei; danneggiamento agli ancoraggi in fune ed in barra per effetto di fenomeni erosivi di acqua in ruscellamento superficiale o per effetto dei carichi trasmessi agli stessi dalla struttura di contenimento (reti e funi) ed a seguito di distacco e caduta di elementi lapidei.

Tipologia: Ispezione a vista

• Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.

• Anomalie riscontrabili: 1) Lacerazioni; 2) Lesioni; 3) Corrosione; 4) Depositi superficiali.

• Ditte specializzate: Tecnici di livello superiore.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Interventi sulle strutture: cadenza a guasto

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

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

• Ditte specializzate: Specializzati vari.

<u>Biostuoie vegetali</u>

Anomalie riscontrabili

Depositi superficiali

Accumuli di materiale vario quali pietrame, ramaglie e terreno sulla superficie delle biostuoie.

Difetti di ancoraggio

Difetti di tenuta delle chiodature e/o delle graffe di ancoraggio della struttura.

Difetti di attecchimento

Difetti di attecchimento delle talee di salice o tamerice e/o delle piantine radicate

Mancanza di terreno

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle biostuoie.

Mancata aderenza

Imperfetta aderenza tra la rete ed il terreno che provoca mancati inerbimenti.

Perdita di materiale

Perdita del materiale costituente la biostuoia quali terreno, radici, ecc..

<u>Controlli eseguibili da personale specializzato</u>

Verifica generale: cadenza annuale

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it
studio tecnico

Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate.

Verificare la tenuta dei picchetti di ancoraggio.

Tipologia: Controllo a vista

• Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di attecchimento; 2) Mancanza di terreno; 3) Difetti di ancoraggio; 4) Perdita di materiale; 5) Depositi superficiali; 6) Mancata aderenza.

• Ditte specializzate: Giardiniere.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Diradamento-Biennale

Eseguire un diradamento degli elementi vegetali piantati sulla geostuoia.

• Ditte specializzate: Giardiniere.

Registrazione picchetti-Annuale

Eseguire la registrazione dei picchetti di tenuta delle reti.

• Ditte specializzate: Generico, Giardiniere

Taglio-Annuale

Eseguire il taglio dei rami degli elementi vegetali in maniera scalare.

• Ditte specializzate: Giardiniere.

Palificate in legname

Anomalie riscontrabili

Deformazioni e spostamenti

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

Danneggiamento/deformazione per azione del ruscellamento dell'acqua in scorrimento lungo il versante di monte e/o degli agenti atmosferici, o per assestamento dell'opera o per scalzamento ed erosione della stessa. Deformazione della porzione fuori-terra dell'armatura.

Erosione superficiale

Danneggiamento della parte lignea della struttura legata all'azione di parassiti e/o muffe. Degrado per corrosione chimica delle armature metalliche.

Controlli eseguibili da personale specializzato

Verifica generale: cadenza annuale

Tipologia: Controllo a vista

Verifica tramite sopralluogo di tecnico abilitato ed esperto nel settore di: danneggiamenti al paramento in legno per fenomeni di intensa corrivazione di acque meteoriche superficiali lungo il versante, presenza di fenomeni di erosione e/o di cedimento di porzioni del paramento in legno per azione della corrivazione dell'acqua meteorica e/o dell'azione di spinta del terreno o per azione di parassiti e/o muffe.

Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Taglio-Annuale

Eseguire il taglio dei rami degli elementi vegetali in maniera scalare.

• Ditte specializzate: Giardiniere.

Diradamento-Biennale

Eseguire un diradamento degli elementi vegetali piantati sulla geostuoia.

• Ditte specializzate: Giardiniere.

studio tecnico

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it

CONCLUSIONI

Si ritiene opportuno compilare “scheda di controllo” a cura dell’esecutore delle attività di verifica e controllo da eseguirsi sulle opere realizzate con le cadenze temporali sopra riportate. Tale scheda dovrà essere datata e controfirmata dalla persona che eseguirà le verifiche periodiche (o occasionali in caso di eventi anomali), dovrà possibilmente essere Piano e programma di manutenzione e manuale d'uso corredata di fotografie e dovrà essere archiviata per i futuri utilizzi. Estremamente importante risulta infatti poter disporre di un archivio delle evidenze emerse in fase di verifica al fine di poter procedere a confronti e paragoni sullo stato delle opere durante differenti momenti della vita delle strutture e poter correttamente pianificare eventuali necessari interventi di manutenzione e/o riparazione. In tal senso, al fine di garantire una continuità documentale, la “scheda dei controlli” dovrà essere compilata ed archiviata anche nel caso in cui l’attività di verifica non faccia emergere alcuna anomalia.

Campo Ligure (GE), 26/06/2019

Il progettista

(Geom. Claudio Piccardo)

Geom. CLAUDIO PICCARDO
Piazza Vittorio Emanuele II, n. civ. 11 / int. 2 - 16013 Campo Ligure (GE)
tel. / fax.: +39 010 920023 C.F.: PCCCLD62E28B538Y P.I.: 02664810104
e-mail: studiotecnico.piccardo@gmail.com e-mail (pec): claudio.piccardo@geopec.it