



## AUTORITA' PORTUALE DI MESSINA

Corso Vittorio Emanuele II 27, 98122 Messina



COMUNE DI PACE DEL MELA (ME)  
LAVORI DI COSTRUZIONE DI UN PONTILE IN LOCALITA' GIAMMORO

# PROGETTO ESECUTIVO

CODICE ELABORATO

SGPMNET01B

## PIANO DI MANUTEZIONE DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

SCALA:

-

IMPRESA APPALTATRICE



**RICCIARDELLO  
COSTRUZIONI**

ATTIVITA' DI PROGETTAZIONE

**VAMS** Ingegneria

Dott. Ing. **Niccolò Saraca**

PROGETTO DEFINITIVO

*Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*  
Provveditorato Interregionale Opere Pubbliche Sicilia - Calabria  
UFFICIO 4° - OPERE MARITTIME SICILIA

Dott. Ing. **Pietro Viviano**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. **Massimiliano Maccarone**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	EMISSIONE PER APPROVAZIONE	Gennaio 2015	R.Andrei	M.Colombatti	N.Saraca
A	EMISSIONE PER CONSEGNA	Maggio 2015	R.Andrei	M.Colombatti	N.Saraca
B	EMISSIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA	Maggio 2016	R.Andrei	M.Colombatti	N.Saraca

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**COMMITTENTE:** Autorità Portuale di Messina

22/01/2015,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Pace del Mela**

Provincia di: **Messina**

OGGETTO: Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**PREMESSE** piano di manutenzione dell'opera è stato redatto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010 è composto dai tre documenti operativi (Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni 14/01/2008 e s.m.i.):

manuale d'uso;  
manuale di manutenzione;  
programma di manutenzione.

**MANUALE D'USO** primo documento, si rivolge ai fruitori del bene, contiene le **informazioni relative all'uso corretto** "delle parti più importanti del bene". scopo del manuale d'uso è evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria e far conoscere all'utente le operazioni atte alla conservazione del bene. normativa parla di "parti più importanti del bene", indicando di fatto in questa fase di redazione dell'elaborato, la necessità di "scomporre" l'opera.

**MANUALE DI MANUTENZIONE** manuale di manutenzione fornisce "in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le **indicazioni necessarie per la corretta manutenzione** nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio" (art. 38 c. 5). parti più importanti del bene sono, dunque, le unità tecnologiche; i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente ad operatori specializzati), individuati al comma 6 dell'art. 38, troviamo "il livello minimo delle prestazioni". ulteriore aspetto del manuale di manutenzione è l'individuazione delle anomalie riscontrabili e la distinzione di quelle manutenzioni eseguibili dall'utente da quelle eseguibili da personale specializzato. individuazione delle anomalie è relativa a ciascun "elemento mantenibile" al fine di consentire al tecnico di prescrivere anche cicli di controlli volti a rilevare l'eventuale insorgenza di tali anomalie.

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE** terzo ed ultimo documento del piano di manutenzione è il programma di manutenzione. programma di manutenzione, è articolato secondo **tre distinti sottoprogrammi**:) il sottoprogramma delle prestazioni;) il sottoprogramma dei controlli;) il sottoprogramma degli interventi.  
sottoprogramma delle prestazioni, "prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita."  
sottoprogrammi dei controlli e degli interventi, vengono definiti **programma di controlli, verifiche ed interventi** (indicandone la cadenza temporale o "altrimenti prevista").

## DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere inerenti la costruzione del nuovo pontile industriale in località Giammoro possono essere suddivise in quattro tratti e consistono brevemente in:

- **demolizione e rifacimento del cavalcavia esistente**, che sarà costituito da n.2 campate della lunghezza di circa 21.00 m cadauna, poggiate lato terra su una spalla in c.a., al centro e lato mare su pile in c.a..  
Gli impalcati, di larghezza complessiva pari a 13 m, saranno realizzati con n.10 travi in c.a.p a doppio T aventi altezza h=110 cm. La spalla e le pile saranno fondate su piastra in c.a. di altezza h=200 cm. Sul lato est dell'impalcato si prevede la predisposizione per la futura sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) avente ingombro netto di 4.30 m. Sul lato Ovest sarà invece realizzata la carreggiata stradale per una larghezza netta di 7.00 m. ' previsto inoltre l'adeguamento della sede stradale di Via Industriale in corrispondenza del sottopasso, con abbassamento della quota di calpestio, al fine di garantire altezze di passaggio al di sotto del previsto cavalcavia;
- realizzazione del **pontile di raccordo** a partire dal cavalcavia di via Industriale fino alla batimetrica -9.00 m sotto il l.m.m., per uno sviluppo di 248.60 m. Il pontile di raccordo, avente larghezza pari a 13.00 m e fondato su pali  $\phi$  1500 ad interasse di 9.00 m, sarà costituito da n.4 corpi giuntati di cui il primo corpo lato terra ha lunghezza di 47.00 m, mentre i rimanenti tre corpi hanno lunghezza di 67.20 m.  
Come per il tratto precedente, sul lato est del pontile si prevede la predisposizione della sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) mentre il lato Ovest sarà percorribile dagli automezzi per il carico-scarico merci per mezzo di una carreggiata stradale di larghezza netta di 7.00 m;
- realizzazione della **piattaforma di attracco** per uno sviluppo di 183.37 m e larghezza di 32.00 m, anch'essa a giorno, dalla batimetrica -9.00 m alla batimetrica -25.00 m sotto il l.m.m.  
La piattaforma sarà fondata su pali disposti in 4 file ed aventi diametro  $\phi$  1500, nel tratto lato terra, e  $\phi$  1800, nella zona centrale e nel tratto lato mare. Sulla piattaforma di attracco sono presenti n.9 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 150 t e n. 8 parabordi per ciascun lato di accosto. La piattaforma è suddivisa in 4 corpi strutturali adeguatamente giuntati. Lungo i due lati di accosto saranno realizzati, con successivo appalto, i binari per la movimentazione delle gru e, nella zona centrale n.2 binari ferroviari;
- il tratto terminale, denominato **pontile di ancoraggio**, dello sviluppo di 30.00 m, sul quale trovano collocazione le bitte di ancoraggio, è fondato su pali aventi diametro  $\phi$  1500 e si estende su fondali variabili da -25.00 m alla -27.00 m. sotto il l.m.m.  
Su tale tratto sono presenti n.2 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 100 t.

Il pontile, attraverso il nuovo cavalcavia su Via Industriale, sarà raccordato a terra con la viabilità esistente tramite un rilevato avente altezza variabile da 5.50 m a 3.00 m. Tale viabilità di raccordo avrà una lunghezza di circa 250 m e sarà costituita da n.2 corsie stradali della larghezza totale di 6.00 m.

Nello spazio compreso tra la radice del collegamento a terra e il rilevato verrà realizzato un piazzale per il parcheggio di automezzi della superficie di circa 6.300 mq

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 Pontile marittimo
- 02 Cavalcavia
- 03 Opere stradali
- 04 Smaltimento acque meteoriche
- 05 Arredi di banchina

## Pontile marittimo

Il pontile è costituito da 2 parti:

1. la prima, definita "pontile di raccordo", parte dal cavalcavia di via Industriale fino alla batimetrica -9.00 m sotto il l.m.m., per uno sviluppo di 248.60 m. Il pontile di raccordo, avente larghezza pari a 13.00 m e fondato su pali  $\varnothing$  1500 ad interasse di 9.00 m, è costituito da n.4 corpi giuntati di cui il primo corpo lato terra ha lunghezza di 47.00 m, mentre i rimanenti tre corpi hanno lunghezza di 67.20 m.

Sul lato est del pontile si prevede la predisposizione della sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) mentre il lato Ovest sarà percorribile dagli automezzi per il carico-scarico merci per mezzo di una carreggiata stradale di larghezza netta di 7.00 m;

2. la seconda realizza la piattaforma di attracco per uno sviluppo di 183.37 m e larghezza di 32.00 m, anch'essa a giorno, dalla batimetrica -9.00 m alla batimetrica -25.00 m sotto il l.m.m..La piattaforma sarà fondata su pali disposti in 4 file ed aventi diametro  $\varnothing$  1500, nel tratto lato terra, e  $\varnothing$  1800, nella zona centrale e nel tratto lato mare. Sulla piattaforma di attracco sono presenti n.9 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 150 t e n. 8 parabordi per ciascun lato di accosto. La piattaforma è suddivisa in 4 corpi strutturali adeguatamente giuntati. Lungo i due lati di accosto saranno realizzati, con successivo appalto, i binari per la movimentazione delle gru e, nella zona centrale n.2 binari ferroviari.

Il tratto terminale, denominato pontile di ancoraggio, dello sviluppo di 30.00 m, sul quale trovano collocazione le bitte di ancoraggio, è fondato su pali aventi diametro  $\varnothing$  1500 e si estende su fondali variabili da -25.00 m alla -27.00 m. sotto il l.m.m.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Pali di fondazione
- 01.02 Pulvini in cls armato
- 01.03 Sovrastruttura
- 01.04 Sistemi di sicurezza stradale

## **Pali di fondazione**

I pali a sostegno del pontile verranno realizzati sia su terra ferma che in mare mediante l'utilizzo di pali camicia di lunghezza idonea, funzionale alla batimetria in cui andranno ancorati, infissi sul terreno.

Disposta la tubazione fino alla profondità prevista nel terreno di fondo, verrà eseguita la perforazione del palo trivellato con l'attrezzatura Rotary collegata al (secondo) escavatore. La tubazione verrà mantenuta colma (fino alla sua sommità sollevata di circa 6 mt sul livello mare) di fanghi tissotropici lavorati dall'apposito impianto di miscelazione collocato sempre sulla piattaforma.

Finito lo scavo, con la tubazione sempre colma dei fanghi tissotropici, si procederà al recupero parziale della tubazione di manovra, secondo quanto definito in progetto.

La tubazione definitiva resterà infissa per alcuni metri nel terreno di fondale. Il sollevamento parziale del tubo avverrà con lo stesso vibratore collegato alla gru: per recuperare il tratto di tubo estratto, si procederà al taglio dello stesso con due saldatori posizionati sulla piattaforma. Il tubo recuperato verrà portato a terra (dalla bettola) per riutilizzarlo, saldandolo ad altri tronconi, come tubazione di manovra per i pali successivi.

A questo punto si disporrà mediante gru, all'interno del cavo, la gabbia di armatura collegandone, con saldatura, i vari tronconi.

Infine, si procederà al getto del calcestruzzo.

La tipologia di fondazione, in base alle caratteristiche strutturali, non necessita di particolari attività di manutenzione. Va tenuto conto che quasi tutti i pali verranno infissi a mare ed il battente esterno non sarà, in generale, superiore a 2,50 m. Pertanto, tutte le attività di controllo dovranno essere effettuate da personale subacqueo con specifiche.

Tutti i lavoratori subacquei devono essere in possesso di quella professionalità prescritta dalla attuale legislazione (L.Q.n.845/78), pena l'esercizio abusivo di una professione (art.348 cpp) per il cui espletamento è prescritta una speciale abilitazione rilasciata dallo Stato: la qualifica professionale, per l'appunto.

A tal proposito, gli O.T.S. Operatori Tecnici Subacquei che opereranno nel cantiere avranno l'obbligo di dimostrare attraverso tutte le certificazioni di legge e gli attestati di settore la propria competenza nel campo dei lavori subacquei, facendo riferimento sia a quanto riportato dal D.Lgs.81/2008 e s.m.i. che nella norma UNI.11366 "Sicurezza e tutela della salute nelle attività subacquee ed iperbariche professionali al servizio dell'industria".

Le immersioni dovranno essere sempre effettuate in coppia, sempre con tutti i dispositivi di sicurezza necessari nonché con una radiotrasmittente in grado di comunicare immediatamente con le squadre a terra. Nelle immediate vicinanze dell'area di immersione dovrà essere prevista una barca di salvataggio ed un impianto in grado di recuperare in automatico eventuali sub non in grado di risalire a galla.

Tutte le attività di immersione dovranno avvenire esclusivamente in condizioni di mare calmo e senza macchine operatrici in movimento.

---

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

◦ 01.01.01 Pali trivellati - Palificata

## Pali trivellati - Palificata

Unità Tecnologica: 01.01

Pali di fondazione

I pali che verranno realizzati hanno la funzione sia di struttura di fondazione che di struttura in elevazione in quanto hanno la funzione di mantenere anche la sovrastruttura della banchina, mediante dispositivi specifici di appoggio, pulvini.

La tipologia di pali è di tipo trivellato dotati di "palo camicia" all'interno del quale verrà posta l'armatura e gettato il calcestruzzo.

In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo direttamente nel terreno.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I pali non necessitano di interventi di manutenzione particolari.

Dovrà essere verificata con frequenza almeno annuale su campioni anche diversi la consistenza del tubo camicia verificando la presenza di eventuali criticità dovuta a corrosione, fessurazione, lesioni.

Inoltre, dovrà essere accertata la comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali per i quali dovranno essere svolti interventi di ripristino strutturale.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Cedimenti

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

#### 01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

#### 01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 01.01.01.A04 Distacco

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

#### 01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

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

#### 01.01.01.A06 Fessurazioni

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

#### 01.01.01.A07 Lesioni

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

#### 01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

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

#### 01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

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

#### 01.01.01.A10 Rigonfiamento

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

#### 01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## **Pulvini in cls armato**

I pulvini hanno lo scopo di collegare la palificata sottostante che rappresenta la struttura di fondazione con l'impalcato della banchina.

I pulvini saranno in cls armato realizzati direttamente in opera seguendo le seguenti operazioni.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.02.01 Pulvini

## Pulvini

Unità Tecnologica: 01.02

Pulvini in cls armato

I pulvini trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In caso di verifiche strutturali dei pulvini controllare la resistenza alla compressione. Verificare altresì se vi sono degli spostamenti rispetto l'asse di appoggio.

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

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.02.01.A01 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.

#### 01.02.01.A02 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### 01.02.01.A03 Corrosione

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

#### 01.02.01.A04 Deformazioni e spostamenti

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

#### 01.02.01.A05 Disgregazione

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

#### 01.02.01.A06 Distacco

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

#### 01.02.01.A07 Efflorescenze

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

#### 01.02.01.A08 Erosione superficiale

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

#### 01.02.01.A09 Esfoliazione

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

#### 01.02.01.A10 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.

#### 01.02.01.A11 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.

#### 01.02.01.A12 Lesioni

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

**01.02.01.A13 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**01.02.01.A14 Penetrazione di umidità**

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

**01.02.01.A15 Polverizzazione**

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

**01.02.01.A16 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.

**01.02.01.A17 Scheggiature**

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

**01.02.01.A18 Spalling**

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

## **Sovrastruttura**

La sovrastruttura della banchina è costituita da un impalcato reticolare con travi metalliche assemblate in stabilimento e trasportate mediante gru sul pontile già realizzato, fino a piè d'opera per essere collegati con la struttura già realizzata, poggiando sui nuovi pulvini appena eseguiti in testata.

La parte superiore della sovrastruttura metallica è costituita da una soletta in c.a. che poggia su predalle con funzione di casseratura a perdere integrata nella soletta.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Impalcato
- 01.03.02 Giunto di dilatazione
- 01.03.03 Pacchetto stradale

## Impalcato

Unità Tecnologica: 01.03

Sovrastruttura

Tutto l'impalcato è in acciaio realizzato in stabilimento per moduli ed assemblato in opera. Pertanto, le connessioni sono in parte realizzate con saldature ed in parte con bullonature.

Per quanto riguarda la parte di raccordo è costituita, nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 400 e trasversali HEB 500.

Il tratto di attracco è invece realizzato con schema reticolare, costituito nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 200 ed HEA 200 e trasversali HEB 300 con traversi HEA 200.

Infine, il tratto di ancoraggio è costituito, nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 400 e trasversali HEB 500.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcato in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

Verificare lo stato di corrosione delle travi e degli elementi di fissaggio, delle saldature e delle bullonature.

Verificare anche l'eventuale presenza di giuochi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.01.A01 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 01.03.01.A02 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 01.03.01.A03 Distacco

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

#### 01.03.01.A04 Erosione superficiale

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

#### 01.03.01.A05 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 01.03.01.A06 Penetrazione di umidità

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

## Giunto di dilatazione

Unità Tecnologica: 01.03

Sovrastruttura

I giunti sono posizionati a raccordo dell'impalcato delle parti in cls dell'impalcato e hanno la

funzione di assorbire scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.).

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale. Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.03.02.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

##### **01.03.02.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

#### Elemento Manutenibile: 01.03.03

### Pacchetto stradale

Unità Tecnologica: 01.03

Sovrastruttura

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo dell'impalcato ed è composto da un pacchetto costituito da uno strato di binder in conglomerato bituminoso di 7 cm e da uno strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti, presenza di ormaie, buche, avvallamenti, diminuzione dello spessore dello strato di usura.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **01.03.03.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

##### **01.03.03.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## **Sistemi di sicurezza stradale**

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Barriere di sicurezza su pontile

## Barriere di sicurezza su pontile

Unità Tecnologica: 01.04

Sistemi di sicurezza stradale

Le barriere di sicurezza sono ancorate alla struttura in cls del viadotto di scavalco e sono di tipo H2- W6 bordo ponte e dotate di barriera paramassi.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. In particolare, va verificato lo stato degli ancoraggi dei supporti e la consistenza della bulloneria.

Inoltre, va controllata la presenza di punti di corrosione da trattare immediatamente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **01.04.01.A01 Corrosione**

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

#### **01.04.01.A02 Deformazione**

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### **01.04.01.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### **01.04.01.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### **01.04.01.A05 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## **Cavalcavia**

Il nuovo cavalcavia è realizzato con impalcato con travi precomprese in calcestruzzo armato, con fondazioni dirette e due luci per scavalcare le due carreggiate stradali. Lo schema statico prevede una spalla lato terra, una pila centrale ed una spalla lato mare con funzione di spalla anche per il viadotto del pontile.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 02.01 Cavalcavia

## **Cavalcavia**

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. In particolare, va verificato lo stato degli ancoraggi dei supporti e la consistenza della bulloneria.

Inoltre, va controllata la presenza di punti di corrosione da trattare immediatamente. I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 02.01.01 Appoggi
- 02.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 02.01.03 Giunti di dilatazione stradali
- 02.01.04 Impalcati
- 02.01.05 Impermeabilizzazioni
- 02.01.06 Pacchetti stradali
- 02.01.07 Pile
- 02.01.08 Sistemi smaltimento acque
- 02.01.09 Solette
- 02.01.10 Spalle

## Appoggi

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti.

In particolare, vi sono 2 tipologie di appoggi. La prima è utilizzata per l'implacato in c.a.p. del cavalcavia ed costituita da appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili) con piastre esterne, formati da strati di gomma (naturale o artificiale) ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore.

Sulla spalla lato mare, insiste anche la parte iniziale del pontile di raccordo. Questa è collegata alla spalla del cavalcavia con appoggi di tipo multidirezionale in acciaio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente lo stato dei materiali costituenti gli appoggi. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, mareggiate, cedimenti strutturali, dissesti, ecc.). Affidarsi a personale tecnico e a strumentazione altamente specializzata.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### 02.01.01.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Le barriere di sicurezza sono ancorate alla struttura in cls del viadotto di scavalco e sono di tipo H2- W6bordo ponte e dotate di barriera paramassi.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. In particolare, va verificato lo stato degli ancoraggi dei supporti e la consistenza della bulloneria.

Inoltre, va controllata la presenza di punti di corrosione da trattare immediatamente.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.02.A01 Corrosione

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

### **02.01.02.A02 Deformazione**

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

### **02.01.02.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

### **02.01.02.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### **02.01.02.A05 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## **Elemento Manutenibile: 02.01.03**

# **Giunti di dilatazione stradali**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

I giunti sono posizionati a raccordo dell'impalcato delle parti in cls dell'impalcato e hanno la funzione di assorbire scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.).

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare periodicamente lo stato in superficie in prossimità del rilevato stradale. Provvedere all'eventuale sostituzione in caso di rottura e/o degrado degli elementi.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.03.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### **02.01.03.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## **Elemento Manutenibile: 02.01.04**

# **Impalcati**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

L'impalcato del cavalcavia è realizzato con 10 travi ad I in c.a.p. di circa 20 m di lunghezza per ogni campata.

Sono collegati tra di loro dalla soletta collaborante

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Prevedere ispezioni lungo lo sviluppo degli impalcati in particolare in prossimità dei sistemi di appoggio.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.04.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### **02.01.04.A02 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### **02.01.04.A03 Degrado del cemento**

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### **02.01.04.A04 Distacco**

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

#### **02.01.04.A05 Erosione superficiale**

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

#### **02.01.04.A06 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### **02.01.04.A07 Penetrazione di umidità**

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

### **Elemento Manutenibile: 02.01.05**

## **Impermeabilizzazioni**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

La sovrastruttura dell'impalcato sarà impermeabilizzata con guaine impermeabilizzanti a doppio strato di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle.

#### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

#### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

##### **02.01.05.A01 Degrado chimico - fisico**

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

##### **02.01.05.A02 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

##### **02.01.05.A03 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

##### **02.01.05.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni**

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

##### **02.01.05.A05 Penetrazione di umidità**

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

##### **02.01.05.A06 Sollevamenti**

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

## Pacchetti stradali

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo dell'impalcato ed è composto da un pacchetto costituito da uno strato di binder in conglomerato bituminoso di 7 cm e da uno strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.06.A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### 02.01.06.A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## Pile

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Il cavalcavia, nel tratto centrale, a cavallo delle due carreggiate che vengono scavalcate, ha una pila di sostegno all'impalcato realizzata in cemento armato e sezione allungata. Nella sua sommità vi è il pulvino di appoggio dell'impalcato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie che possono anticipare l'insorgenza di eventi di dissesto importanti. In particolare verificare l'assenza di lesioni esterne e lo stato di protezione superficiale del calcestruzzo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.07.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 02.01.07.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 02.01.07.A03 Deformazioni e spostamenti

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

#### 02.01.07.A04 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

### **02.01.07.A05 Distacco**

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

### **02.01.07.A06 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).

### **02.01.07.A07 Esposizione dei ferri di armatura**

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

### **02.01.07.A08 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

### **02.01.07.A09 Penetrazione di umidità**

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

**Elemento Manutenibile: 02.01.08**

## **Sistemi smaltimento acque**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma sul cavalcavia è costituito da cordoli drenanti con sviluppo longitudinale rispetto alla carreggiata.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Porre particolare attenzione affinché lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **02.01.08.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### **02.01.08.A02 Mancanza elementi**

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

#### **02.01.08.A03 Pluviali insufficienti**

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

#### **02.01.08.A04 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

**Elemento Manutenibile: 02.01.09**

## **Solette**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

Al di sopra delle travi in cap vi è una soletta collaborante che, appunto, rappresenta l'elemento

solidale alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale. La soletta può considerarsi come una piastra orizzontale vincolata elasticamente alle anime delle travi.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **02.01.09.A01 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

##### **02.01.09.A02 Degrado del cemento**

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

##### **02.01.09.A03 Distacco**

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

##### **02.01.09.A04 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### Elemento Manutenibile: 02.01.10

### Spalle

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

E' l'elemento di transizione tra il rilevato stradale ed il cavalcavia. Consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Gli elementi strutturali sono in cemento armato mentre il riempimento dei volumi interni è realizzato con materiali con caratteristiche specifiche che ne garantiscono la resistenza ai carichi dei passaggi degli automezzi.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **02.01.10.A01 Assenza di drenaggio**

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

##### **02.01.10.A02 Corrosione delle armature**

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

##### **02.01.10.A03 Distacco**

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

#### **02.01.10.A04 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### **02.01.10.A05 Instabilità dei pendii**

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

## **Opere stradali**

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 03.01 Strade
- 03.02 Segnaletica stradale verticale
- 03.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 03.04 Sistemi di sicurezza stradale

## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.01.01 Banchina
- 03.01.02 Canalette
- 03.01.03 Carreggiata
- 03.01.04 Cigli o arginelli
- 03.01.05 Cunette
- 03.01.06 Dispositivi di ritenuta
- 03.01.07 Marciapiede
- 03.01.08 Pavimentazione stradale in bitumi
- 03.01.09 Piazzole di sosta
- 03.01.10 Scarpate
- 03.01.11 Spartitraffico
- 03.01.12 Stalli di sosta

## Banchina

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 03.01.01.A01 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

#### 03.01.01.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### 03.01.01.A03 Presenza di vegetazione

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

## Canalette

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 03.01.02.A01 Difetti di pendenza

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

#### 03.01.02.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

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

#### 03.01.02.A03 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Carreggiata

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.03.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 03.01.03.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

#### 03.01.03.A03 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

#### 03.01.03.A04 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.04.A01 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

#### 03.01.04.A02 Riduzione altezza

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

## Cunette

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 03.01.05.A01 Difetti di pendenza

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

##### 03.01.05.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

##### 03.01.05.A03 Presenza di vegetazione

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

##### 03.01.05.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### Elemento Manutenibile: 03.01.06

## Dispositivi di ritenuta

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 03.01.06.A01 Altezza inadeguata

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

##### 03.01.06.A02 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

##### 03.01.06.A03 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

#### Elemento Manutenibile: 03.01.07

## Marciapiede

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di

chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a 2 m, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **03.01.07.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

##### **03.01.07.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

##### **03.01.07.A03 Distacco**

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

##### **03.01.07.A04 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

##### **03.01.07.A05 Presenza di vegetazione**

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

**Elemento Manutenibile: 03.01.08**

## Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### **03.01.08.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

##### **03.01.08.A02 Difetti di pendenza**

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

##### **03.01.08.A03 Distacco**

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

##### **03.01.08.A04 Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

##### **03.01.08.A05 Sollevamento**

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 03.01.08.A06 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## Elemento Manutenibile: 03.01.09

### Piazzole di sosta

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. In particolare le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole per la sosta.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le piazzole di sosta devono essere distanziate l'una dall'altra in maniera opportuna per una maggiore sicurezza della circolazione. Controllare periodicamente l'efficienza della segnaletica orizzontale e verticale. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

#### ANOMALIE RISCOINTRABILI

##### 03.01.09.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

##### 03.01.09.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

##### 03.01.09.A03 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

##### 03.01.09.A04 Presenza di vegetazione

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

##### 03.01.09.A05 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## Elemento Manutenibile: 03.01.10

### Scarpate

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia  $\geq 2/3$  oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia  $> 3,50$  m e non sia possibile realizzare una pendenza  $< 1/5$ , la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

#### ANOMALIE RISCOINTRABILI

### **03.01.10.A01 Deposito**

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

### **03.01.10.A02 Frane**

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

## **Elemento Manutenibile: 03.01.11**

# **Spartitraffico**

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

E' la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Controllare che l'installazione degli spartitraffico rispetti le condizioni di invalicabilità. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.01.11.A01 Mancanza**

Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

#### **03.01.11.A02 Rottura**

Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

## **Elemento Manutenibile: 03.01.12**

# **Stalli di sosta**

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **03.01.12.A01 Buche**

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### **03.01.12.A02 Deposito**

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

#### **03.01.12.A03 Presenza di ostacoli**

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

#### **03.01.12.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.

#### **03.01.12.A05 Usura manto stradale**

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## **Segnaletica stradale verticale**

I sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica sono in acciaio. Inoltre, le sezioni circolari sono munite di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 03.02.01 Cartelli segnaletici
- ° 03.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 03.02

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.02.01.A01 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 03.02.01.A02 Corrosione

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

#### 03.02.01.A03 Usura

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## Sostegni, supporti e accessori vari

Unità Tecnologica: 03.02

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.02.02.A01 Instabilità dei supporti

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

#### 03.02.02.A02 Mancanza

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

#### 03.02.02.A03 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### **03.02.02.A04 Corrosione**

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

### **03.02.02.A05 Usura**

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## **Segnaletica stradale orizzontale**

La segnaletica a terra è realizzata con metodologie classiche con applicazione a freddo.

La segnaletica stradale deve essere sempre visibile ed in grado di indicare i percorsi e quanto previsto in fase di progetto e deve essere conforme alle norme vigenti nonché ed al Codice della Strada.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.03.01 Pellicole adesive
- 03.03.02 Strisce di delimitazione
- 03.03.03 Strisce longitudinali
- 03.03.04 Strisce trasversali

## Pellicole adesive

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le pellicole autoadesive per segnaletica stradale vengono utilizzate in alternativa alle vernici utilizzate per la posa della segnaletica orizzontale.

Sono in genere costituite da laminati elastoplastici e da miscele di speciali elastomeri e resine sufficientemente elastiche per resistere alle differenze di dilatazione e piccoli spostamenti del fondo stradale. Vengono incollati alla pavimentazione stradale con sistemi che forniscono e garantiscono la durata prevista per la segnaletica.

Le pellicole autoadesive si possono distinguere in:

- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 1, a normale risposta luminosa;
- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 2, ad alta risposta luminosa con tecnologia a microperline;
- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 2, ad alta risposta luminosa con tecnologia a microprismi;
- pellicola autoadesiva retroriflettente ad altissima risposta luminosa con tecnologia a microprismi.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.03.01.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### 03.03.01.A02 Rifrangenza inadeguata

Rifrangenza inadeguata per eccessiva usura dei materiali.

## Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.03.02.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

Elemento Manutenibile: 03.03.03

## Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.03.03.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

Elemento Manutenibile: 03.03.04

## Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 cm su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **03.03.04.A01 Usura**

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

## Sistemi di sicurezza stradale

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.04.01 Barriere di sicurezza deformabile

## Barriere di sicurezza deformabile

Unità Tecnologica: 03.04  
Sistemi di sicurezza stradale

Barriera di sicurezza realizzata in modo da deformarsi durante l'urto di un veicolo tale da poter subire deformazioni permanenti.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. La progettazione dei tipi di barriere di sicurezza da adottare deve tener conto della loro ubicazione e delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale. Ai fini della omologazione le barriere stradali di sicurezza sono classificate in tipi, classi e materiali, in funzione della loro ubicazione e delle caratteristiche merceologiche degli elementi componenti. Le barriere omologate sono inserite in un catalogo, suddiviso per soluzioni tipologiche, con l'indicazione delle varie possibilità di impiego. Il catalogo è curato ed aggiornato periodicamente dal Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato circolazione e traffico, ed è messo a disposizione degli operatori del settore della progettazione, costruzione e manutenzione di strade.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 03.04.01.A01 Corrosione

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

#### 03.04.01.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 03.04.01.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 03.04.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 03.04.01.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## **Smaltimento acque meteoriche**

Tutte le acque di piattaforma che insistono sul pontile di raccordo, sul cavalcavia, sul rilevato di raccordo, sul piazzale, nel tratto di strada sottostante il cavalcavia, nonché quella di alcuni tratti di strada di progetto, vengono convogliate all'impianto di trattamento dove subiranno un processo di sedimentazione e disoleazione, secondo le disposizioni della normativa vigente; a valle dei trattamenti elencati, le acque meteoriche saranno assimilabili ad acque bianche, poiché rientranti nei limiti disposti dal D.L. 152/2006 "Norma in materia ambientale", e potranno essere scaricate in mare senza alcuna ulteriore manipolazione.

Le acque provenienti dal collettamento al di sotto del cavalcavia verranno inviate all'impianto di sedimentazione mediante un impianto di sollevamento.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia
- 04.02 Pozzetti e caditoie
- 04.03 Stazione di sollevamento
- 04.04 Collettori fognari

## Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia. Il funzionamento del sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

- separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.
- accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche molto inquinate perché dilavano le strade ed i piazzali, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
- convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi.

La vasca per il trattamento è di tipo prefabbricato ed ha un volume complessivo di circa 78 mc.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.01.01 Disoleatori
- 04.01.02 Filtro a coalescenza
- 04.01.03 Pozzetti di scarico
- 04.01.04 Pozzetto scolmatore
- 04.01.05 Quadro elettrico di comando
- 04.01.06 Regolatori di livello

## Disoleatori

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Con la deolazione vengono separati gli oli ed i grassi presenti nelle acque oltre ad altri materiali più leggeri dell'acqua. Infatti gli oli ed i grassi riducono il fenomeno di depurazione in quanto le sostanze oleose impediscono il contatto dell'ossigeno con la sostanza organica.

L'operazione di disoleare avviene in pozzetti rettangolari nei quali la velocità di trasferimento non deve essere elevata in modo che le sostanze leggere tendono ad affiorare (tale tecnica prende il nome di flottazione). La flottazione può essere agevolata mediante insufflazione, nella massa liquida, di aria dal basso.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I separatori di oli e grassi presenti nell'acqua trovano applicazione nel trattamento delle acque meteoriche o di lavaggio di: piazzali di sosta, aree di lavaggio automezzi, parcheggi coperti e scoperti, officine meccaniche. Questi impianti devono essere realizzati in modo tale che non possa fuoriuscire acqua contaminata. I disoleatori possono essere dotati di sistema di allarme per avvisare quando la vaschetta di raccolta degli oli risulta piena.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Anomalie allarme

Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.

#### 04.01.01.A02 Anomalie chiusini

Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.

#### 04.01.01.A03 Anomalie inserto a coalescenza

Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.

#### 04.01.01.A04 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.

## Filtro a coalescenza

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Il filtro a coalescenza con pannello in schiuma poliuretanicca ha lo scopo di migliorare l'efficacia dei separatori d'idrocarburi.

Il filtro a coalescenza viene installato prima dell'uscita del separatore con lo scopo di permettere alle goccioline di aggregarsi le une alle altre (fino a quando la grandezza delle gocce formate sia sufficiente per una rapida risalita).

Il filtro a coalescenza è composto da due corpi principali:

- il primo corpo (in genere di forma rettangolare) contiene i filtri propriamente detti che sono costituiti da una schiuma i cui pori assicurano una coagulazione ottimale delle goccioline d'olio;

- il secondo corpo (in genere di forma cilindrica) porta l'acqua, senza idrocarburi, verso l'uscita.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Il materiale filtrante può essere pulito, sciacquato o sostituito. Una corda o una maniglia permette di togliere facilmente il filtro dal suo supporto. L'acqua che rimane da quest'operazione è carica d'idrocarburi e dovrà essere trattata di conseguenza. In pratica, si consiglia di pulire il filtro durante la vuotatura del dissabbiatore e del separatore, almeno due volte all'anno.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

##### 04.01.02.A01 Anomalie allarme

Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.

##### 04.01.02.A02 Anomalie chiusini

Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.

##### 04.01.02.A03 Anomalie inserto a coalescenza

Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.

##### 04.01.02.A04 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.

##### 04.01.02.A05 Depositi

Accumuli di materiale di varia pezzatura all'interno dei filtri.

#### Elemento Manutenibile: 04.01.03

### Pozzetti di scarico

#### Unità Tecnologica: 04.01

#### Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

#### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

#### ANOMALIE RICONTRABILI

##### 04.01.03.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

#### **04.01.03.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### **04.01.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

#### **04.01.03.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### **04.01.03.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc..

#### **04.01.03.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### **04.01.03.A07 Sedimentazione**

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

### **Elemento Manutenibile: 04.01.04**

## **Pozzetto scolmatore**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

### **MODALITÀ DI USO CORRETTO:**

Dopo aver effettuato l'installazione, controllare il buon funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche (elettropompa, galleggiante e quadro).

Verificare il corretto funzionamento delle apparecchiature elettromeccaniche almeno una volta all'anno; procedere alla rimozione dei materiali inerti presenti nella vasca di accumulo almeno una volta all'anno; verificare il quantitativo del materiale flottante nel deoliatore ogni due mesi ed eventualmente procedete allo smaltimento; controllare il materiale oleoassorbente del filtro finale ogni due mesi e sostituitelo qualora fosse esausto. Nel caso vi sia un filtro finale in pressione, effettuare le operazioni di controlavaggio almeno una volta alla settimana.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.04.A01 Abrasione**

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

#### **04.01.04.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### **04.01.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

#### **04.01.04.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### **04.01.04.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc..

#### **04.01.04.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### **04.01.04.A07 Sedimentazione**

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

## Quadro elettrico di comando

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Per consentire il comando, il controllo e la protezione delle pompe è installato uno specifico quadro elettrico. La struttura è in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione superiore a IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate da personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Nel locale dove è installato il quadro deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori, le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione. Inoltre devono essere presenti oltre alla documentazione dell'impianto anche i dispositivi di protezione individuale e i dispositivi di estinzione incendi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.05.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

#### 04.01.05.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

#### 04.01.05.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

#### 04.01.05.A04 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

#### 04.01.05.A05 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

#### 04.01.05.A06 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

#### 04.01.05.A07 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

#### 04.01.05.A08 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

#### 04.01.05.A09 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

#### 04.01.05.A10 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

## Regolatori di livello

Unità Tecnologica: 04.01

## Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

All'interno della vasca vi è un regolatore di livello realizzato con un galleggiante con camera stagna in polipropilene con reiniezione di polipropilene per garantire migliore tenuta nel tempo. Il funzionamento si basa sulla variazione d'assetto, senza parti in movimento e quindi con una affidabilità totale e la possibilità di essere impiegato nella maggior parte dei liquidi. Idoneo per acque fognarie, scarichi industriali e acque di drenaggio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare il corretto montaggio del regolatore di livello per evitare malfunzionamenti. Verificare che il regolatore attivi e disattivi il dispositivo al quale è collegato.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### **04.01.06.A01 Incrostazioni**

Accumuli di materiale vario sui regolatori che provocano malfunzionamenti.

#### **04.01.06.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di montaggio ed ancoraggio dei regolatori di livello.

#### **04.01.06.A03 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle vasche che può causare malfunzionamenti del regolatore.

## **Pozzetti e caditoie**

L'impianto di collettamento delle acque meteoriche è costituito da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento; I materiali ed i componenti rispettano le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
- devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti , ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) , ecc.;
- i tubi di convogliamento dei collettori devono rispondere, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;

Nel tratto di strada che va dall'inizio del rilevato fino al termine del pontile di raccordo compreso sono stati previsti dei cordoli drenanti che scaricano l'acqua recepita nel sistema di raccolta tradizionale del piazzale e della viabilità a terra.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 04.02.01 Pozzetti e caditoie

## Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 04.02

Pozzetti e caditoie

I pozzetti di scarico previsti hanno la sommità costituita da un chiusino o da una griglia e sono destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche.

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono:

- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.02.01.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni

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

#### 04.02.01.A02 Difetti dei chiusini

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

#### 04.02.01.A03 Erosione

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

#### 04.02.01.A04 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

#### 04.02.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

## **Stazione di sollevamento**

E' prevista una sola stazione di sollevamento per gestire le acque raccolte nel tratto di strada al di sotto del cavalcavia. L'impianto è costituito da una vasca monoblocco di circa 30 mc in cav prefabbricate e da una coppia di elettropompe sommergibili più una di riserva.

L'impianto è dotato di gruppo elettrogeno a gasolio munito di sistema di autoavvio in caso di mancanza di energia elettrica ed ha un sistema antiriflusso sulla condotta di mandata.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 04.03.01 Stazioni di sollevamento

## Stazioni di sollevamento

Unità Tecnologica: 04.03

Stazione di sollevamento

La stazione di pompaggio viene utilizzata per convogliare le acque di scarico attraverso una tubazione di sollevamento per portarle all'impianto di raccolta.

Le pompe utilizzate per sollevare le acque di fognatura sono abbondantemente insensibili alle sostanze ingombranti presenti in sospensione nei liquami; al fine di scongiurare il pericolo di ostruzioni, sono opportune sezioni di flusso attraverso le pompe il più semplice e larghe possibile. Delle aperture grandi disposte in maniera conveniente permettono di eliminare facilmente le aperture che comunque si verificano evitando costosi lavori di smontaggio.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La struttura delle pompe deve essere molto robusta e resistente alla corrosione e all'abrasione da parte delle sostanze presenti nell'acqua. La ghisa sferoidale a grana fine è un materiale adeguatamente resistente per le acque di scarico di tipo comune; per la girante e le altre parti più sollecitate si adoperano spesso leghe di ghisa con piccole quantità di cromo, nichel e manganese. In presenza di acque molto corrosive si adoperano leghe in ghisa-bronzo. Per l'albero è adatto un acciaio Martin-Siemens con cuscinetti in acciaio cromato. Per la sicurezza dell'impianto è opportuno prevedere un numero adeguato di unità di riserva. Nelle specifiche per la pompa o per il gruppo di pompaggio, deve essere prestata particolare attenzione agli aspetti particolari delle condizioni ambientali e/o di lavoro quali:

- temperatura anormale;
- umidità elevata;
- atmosfere corrosive;
- zone a rischio di esplosione e/o incendio;
- polvere, tempeste di sabbia;
- terremoti ed altre condizioni esterne imposte di tipo similare;
- vibrazioni;
- altitudine;
- inondazioni.

Tipo di liquido da pompare, quale:

- liquido pompato (denominazione);
- miscela (analisi);
- contenuto di solidi (contenuto di materia allo stato solido);
- gassoso (contenuto).

Proprietà del liquido nel momento in cui è pompato, quali:

- infiammabile;
- tossico;
- corrosivo;
- abrasivo;
- cristallizzante;
- polimerizzante;
- viscosità.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 04.03.01.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 04.03.01.A02 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

#### 04.03.01.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

#### 04.03.01.A04 Erosione

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

**04.03.01.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

**04.03.01.A06 Perdite di carico**

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

**04.03.01.A07 Perdite di olio**

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

**04.03.01.A08 Rumorosità**

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

**04.03.01.A09 Sedimentazione**

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

## Collettori fognari

I collettori fognari sono in pvc connessi mediante giunto a bicchiere con guarnizione in gomma.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.04.01 Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)

## Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)

Unità Tecnologica: 04.04

Collettori fognari

Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Sono essere realizzate in policloruro di vinile clorurato.

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. I tubi e i raccordi devono essere uniformemente colorati attraverso il loro intero spessore.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.04.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti delle tubazioni.

#### 04.04.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 04.04.01.A03 Erosione

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

#### 04.04.01.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 04.04.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### 04.04.01.A06 Penetrazione di radici

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

#### 04.04.01.A07 Sedimentazione

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

## **Arredi di banchina**

La banchina è dotata di specifici elementi di arredo necessari alla funzionalità della stessa, tra cui:

- bitte;
- parabordi;
- scalette di servizio;
- canali portacavi.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 05.01 Parabordi
- 05.02 Bitta di ormeggio
- 05.03 Scalette di servizio
- 05.04 Canaletta portacavi

# Parabordi

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.01.01 Parabordo e Collegamenti

## Parabordo e Collegamenti

Unità Tecnologica: 05.01

Parabordi

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per il corretto funzionamento del singolo parabordo e per evitarne un fatale sovraccarico, è necessario che siano in condizioni di conservazione ottimali anche quelli limitrofi. I danneggiamenti dei sistemi di collegamento devono essere immediatamente ripristinati per evitare reazioni anomale sul parabordo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.01.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

#### 05.01.01.A02 Corrosione

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

#### 05.01.01.A03 Cricca

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

#### 05.01.01.A04 Interruzione

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

#### 05.01.01.A05 Rifollamento

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

#### 05.01.01.A06 Rottura

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

#### 05.01.01.A07 Strappamento

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

#### 05.01.01.A08 Tranciamento

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

## Bitta di ormeggio

E' prevista l'installazione bitte d'ormeggio da 200 t a 8 tiranti.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.02.01 bitta e collegamenti

## bitta e collegamenti

Unità Tecnologica: 05.02

Bitta di ormeggio

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per il corretto uso delle bitte si raccomanda di non sollecitarle con sforzi superiori a quelli previsti dalle schede tecniche

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.02.01.A01 Allentamento**

Allentamento degli elementi di giunti rispetto alle tenute di serraggio.

#### **05.02.01.A02 Corrosione**

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

#### **05.02.01.A03 Cricca**

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente la bitta e materiale di serraggio.

#### **05.02.01.A04 Rifollamento**

Deformazione degli elementi di fissaggio predisposti, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura.

#### **05.02.01.A05 Strappamento**

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

#### **05.02.01.A06 Tranciamento**

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

## **Scalette di servizio**

Sul ciglio della nuova sovrastruttura sono previste delle scale che consentono di uscire dall'acqua.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.03.01 Scalette di servizio

## Scalette di servizio

Unità Tecnologica: 05.03

Scalette di servizio

### MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **05.03.01.A01 Corrosione**

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **05.03.01.A02 Deformazione**

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### **05.03.01.A03 Mancanza**

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.

## Canaletta portacavi

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.04.01 Panzerbelt

## Panzerbelt

Unità Tecnologica: 05.04

Canaletta portacavi

Panzerbelt è un sistema brevettato per proteggere i cavi di alimentazione elettrica dai danni causati dal traffico nella banchina.

Questo sistema previene l'infiltrazione nella canalina di sporcizia e delle perdite dei vari mezzi presenti nel porto e inoltre è sufficientemente robusto per resistere ai veicoli pesanti e evita ogni rischio di contatto diretto con eventuali cavi scoperti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.04.01.A01 Infiltrazioni

Infiltrazione nella canalina di sporcizia e delle perdite dei vari mezzi presenti nel porto.

#### 05.04.01.A02 Deformazione

Deformazione Panzerbelt a seguito del transito dei veicoli pesanti.

#### 05.04.01.A03 Cavi scoperti

Presenza di cavi scoperti con rischio di contatto diretto.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 05.04.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllare e verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Infiltrazioni*; 2) *Deformazione*; 3) *Cavi scoperti*.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Pontile marittimo .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pali di fondazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Pali trivellati - Palificata .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Pulvini in cls armato .....	pag.	<a href="#">8</a>
" 1) Pulvini .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 3) Sovrastruttura .....	pag.	<a href="#">11</a>
" 1) Impalcato .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 2) Giunto di dilatazione .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 3) Pacchetto stradale .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 4) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 1) Barriere di sicurezza su pontile .....	pag.	<a href="#">15</a>
3) Cavalcavia .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Cavalcavia .....	pag.	<a href="#">17</a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 4) Impalcati .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 5) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 6) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 7) Pile .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 8) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 9) Solette .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 10) Spalle .....	pag.	<a href="#">23</a>
4) Opere stradali .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 1) Strade .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 1) Banchina .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 2) Canalette .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 3) Carreggiata .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 4) Cigli o arginelli .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 5) Cunette .....	pag.	<a href="#">28</a>
" 6) Dispositivi di ritenuta .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 7) Marciapiede .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 9) Piazzole di sosta .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 10) Scarpate .....	pag.	<a href="#">31</a>
" 11) Spartitraffico .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 12) Stalli di sosta .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">37</a>

" 1) Pellicole adesive .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 2) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#">38</a>
" 3) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 4) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 4) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 1) Barriere di sicurezza deformabile .....	pag.	<a href="#">42</a>
5) Smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 1) Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia .....	pag.	<a href="#">44</a>
" 1) Disoleatori .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 2) Filtro a coalescenza .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">46</a>
" 4) Pozzetto scolmatore .....	pag.	<a href="#">47</a>
" 5) Quadro elettrico di comando .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 6) Regolatori di livello .....	pag.	<a href="#">48</a>
" 2) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">50</a>
" 1) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 3) Stazione di sollevamento .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 1) Stazioni di sollevamento .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 4) Collettori fognari .....	pag.	<a href="#">55</a>
" 1) Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C) .....	pag.	<a href="#">56</a>
6) Arredi di banchina .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 1) Parabordi .....	pag.	<a href="#">58</a>
" 1) Parabordo e Collegamenti .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 2) Bitta di ormeggio .....	pag.	<a href="#">60</a>
" 1) bitta e collegamenti .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 3) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">62</a>
" 1) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 4) Canaletta portacavi .....	pag.	<a href="#">64</a>
" 1) Panzerbelt .....	pag.	<a href="#">65</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**COMMITTENTE:** Autorità Portuale di Messina

22/01/2015,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$

# PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Pace del Mela**

Provincia di: **Messina**

OGGETTO: Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**PREMESSE** piano di manutenzione dell'opera è stato redatto ai sensi dell'art. 38 del D.P.R. 207/2010 è composto dai tre documenti operativi (Nuove Norme Tecniche delle Costruzioni 14/01/2008 e s.m.i.):

manuale d'uso;  
manuale di manutenzione;  
programma di manutenzione.

**MANUALE D'USO** primo documento, si rivolge ai fruitori del bene, contiene le **informazioni relative all'uso corretto** "delle parti più importanti del bene". scopo del manuale d'uso è evitare danni derivanti da un'utilizzazione impropria e far conoscere all'utente le operazioni atte alla conservazione del bene. normativa parla di "parti più importanti del bene", indicando di fatto in questa fase di redazione dell'elaborato, la necessità di "scomporre" l'opera.

**MANUALE DI MANUTENZIONE** manuale di manutenzione fornisce "in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le **indicazioni necessarie per la corretta manutenzione** nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio" (art. 38 c. 5). parti più importanti del bene sono, dunque, le unità tecnologiche; i contenuti del manuale di manutenzione (che rispetto al manuale d'uso ha carattere più tecnico essendo rivolto principalmente ad operatori specializzati), individuati al comma 6 dell'art. 38, troviamo "il livello minimo delle prestazioni". ulteriore aspetto del manuale di manutenzione è l'individuazione delle anomalie riscontrabili e la distinzione di quelle manutenzioni eseguibili dall'utente da quelle eseguibili da personale specializzato. individuazione delle anomalie è relativa a ciascun "elemento mantenibile" al fine di consentire al tecnico di prescrivere anche cicli di controlli volti a rilevare l'eventuale insorgenza di tali anomalie.

**PROGRAMMA DI MANUTENZIONE** terzo ed ultimo documento del piano di manutenzione è il programma di manutenzione. programma di manutenzione, è articolato secondo **tre distinti sottoprogrammi**:) il sottoprogramma delle prestazioni;) il sottoprogramma dei controlli;) il sottoprogramma degli interventi.

sottoprogramma delle prestazioni, "prende in esame, per classi di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita."

sottoprogrammi dei controlli e degli interventi, vengono definiti **programma di controlli, verifiche ed interventi** (indicandone la cadenza temporale o "altrimenti prevista").

## DESCRIZIONE DELL'OPERA

Le opere inerenti la costruzione del nuovo pontile industriale in località Giammoro possono essere suddivise in quattro tratti e consistono brevemente in:

- **demolizione e rifacimento del cavalcavia esistente**, che sarà costituito da n.2 campate della lunghezza di circa 21.00 m cadauna, poggiate lato terra su una spalla in c.a., al centro e lato mare su pile in c.a..  
Gli impalcati, di larghezza complessiva pari a 13 m, saranno realizzati con n.10 travi in c.a.p a doppio T aventi altezza h=110 cm. La spalla e le pile saranno fondate su piastra in c.a. di altezza h=200 cm. Sul lato est dell'impalcato si prevede la predisposizione per la futura sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) avente ingombro netto di 4.30 m. Sul lato Ovest sarà invece realizzata la carreggiata stradale per una larghezza netta di 7.00 m. ' previsto inoltre l'adeguamento della sede stradale di Via Industriale in corrispondenza del sottopasso, con abbassamento della quota di calpestio, al fine di garantire altezze di passaggio al di sotto del previsto cavalcavia;
- realizzazione del **pontile di raccordo** a partire dal cavalcavia di via Industriale fino alla batimetrica -9.00 m sotto il l.m.m., per uno sviluppo di 248.60 m. Il pontile di raccordo, avente larghezza pari a 13.00 m e fondato su pali  $\phi$  1500 ad interasse di 9.00 m, sarà costituito da n.4 corpi giuntati di cui il primo corpo lato terra ha lunghezza di 47.00 m, mentre i rimanenti tre corpi hanno lunghezza di 67.20 m.  
Come per il tratto precedente, sul lato est del pontile si prevede la predisposizione della sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) mentre il lato Ovest sarà percorribile dagli automezzi per il carico-scarico merci per mezzo di una carreggiata stradale di larghezza netta di 7.00 m;
- realizzazione della **piattaforma di attracco** per uno sviluppo di 183.37 m e larghezza di 32.00 m, anch'essa a giorno, dalla batimetrica -9.00 m alla batimetrica -25.00 m sotto il l.m.m.  
La piattaforma sarà fondata su pali disposti in 4 file ed aventi diametro  $\phi$  1500, nel tratto lato terra, e  $\phi$  1800, nella zona centrale e nel tratto lato mare. Sulla piattaforma di attracco sono presenti n.9 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 150 t e n. 8 parabordi per ciascun lato di accosto. La piattaforma è suddivisa in 4 corpi strutturali adeguatamente giuntati. Lungo i due lati di accosto saranno realizzati, con successivo appalto, i binari per la movimentazione delle gru e, nella zona centrale n.2 binari ferroviari;
- il tratto terminale, denominato **pontile di ancoraggio**, dello sviluppo di 30.00 m, sul quale trovano collocazione le bitte di ancoraggio, è fondato su pali aventi diametro  $\phi$  1500 e si estende su fondali variabili da -25.00 m alla -27.00 m. sotto il l.m.m.  
Su tale tratto sono presenti n.2 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 100 t.

Il pontile, attraverso il nuovo cavalcavia su Via Industriale, sarà raccordato a terra con la viabilità esistente tramite un rilevato avente altezza variabile da 5.50 m a 3.00 m. Tale viabilità di raccordo avrà una lunghezza di circa 250 m e sarà costituita da n.2 corsie stradali della larghezza totale di 6.00 m.

Nello spazio compreso tra la radice del collegamento a terra e il rilevato verrà realizzato un piazzale per il parcheggio di automezzi della superficie di circa 6.300 mq

## **CORPI D'OPERA:**

---

- 01 Pontile marittimo
- 02 Cavalcavia
- 03 Opere stradali
- 04 Smaltimento acque meteoriche
- 05 Arredi di banchina

## Pontile marittimo

Il pontile è costituito da 2 parti:

1. la prima, definita "pontile di raccordo", parte dal cavalcavia di via Industriale fino alla batimetrica -9.00 m sotto il l.m.m., per uno sviluppo di 248.60 m. Il pontile di raccordo, avente larghezza pari a 13.00 m e fondato su pali  $\varnothing$  1500 ad interasse di 9.00 m, è costituito da n.4 corpi giuntati di cui il primo corpo lato terra ha lunghezza di 47.00 m, mentre i rimanenti tre corpi hanno lunghezza di 67.20 m.

Sul lato est del pontile si prevede la predisposizione della sede ferroviaria (da realizzare con successivo appalto) mentre il lato Ovest sarà percorribile dagli automezzi per il carico-scarico merci per mezzo di una carreggiata stradale di larghezza netta di 7.00 m;

2. la seconda realizza la piattaforma di attracco per uno sviluppo di 183.37 m e larghezza di 32.00 m, anch'essa a giorno, dalla batimetrica -9.00 m alla batimetrica -25.00 m sotto il l.m.m..La piattaforma sarà fondata su pali disposti in 4 file ed aventi diametro  $\varnothing$  1500, nel tratto lato terra, e  $\varnothing$  1800, nella zona centrale e nel tratto lato mare. Sulla piattaforma di attracco sono presenti n.9 bitte per ogni lato di accosto del tiro nominale di 150 t e n. 8 parabordi per ciascun lato di accosto. La piattaforma è suddivisa in 4 corpi strutturali adeguatamente giuntati. Lungo i due lati di accosto saranno realizzati, con successivo appalto, i binari per la movimentazione delle gru e, nella zona centrale n.2 binari ferroviari.

Il tratto terminale, denominato pontile di ancoraggio, dello sviluppo di 30.00 m, sul quale trovano collocazione le bitte di ancoraggio, è fondato su pali aventi diametro  $\varnothing$  1500 e si estende su fondali variabili da -25.00 m alla -27.00 m. sotto il l.m.m.

### UNITÀ TECNOLOGICHE:

---

- 01.01 Pali di fondazione
- 01.02 Pulvini in cls armato
- 01.03 Sovrastruttura
- 01.04 Sistemi di sicurezza stradale

## **Pali di fondazione**

I pali a sostegno del pontile verranno realizzati sia su terra ferma che in mare mediante l'utilizzo di pali camicia di lunghezza idonea, funzionale alla batimetria in cui andranno ancorati, infissi sul terreno.

Disposta la tubazione fino alla profondità prevista nel terreno di fondo, verrà eseguita la perforazione del palo trivellato con l'attrezzatura Rotary collegata al (secondo) escavatore. La tubazione verrà mantenuta colma (fino alla sua sommità sollevata di circa 6 mt sul livello mare) di fanghi tissotropici lavorati dall'apposito impianto di miscelazione collocato sempre sulla piattaforma.

Finito lo scavo, con la tubazione sempre colma dei fanghi tissotropici, si procederà al recupero parziale della tubazione di manovra, secondo quanto definito in progetto.

La tubazione definitiva resterà infissa per alcuni metri nel terreno di fondale. Il sollevamento parziale del tubo avverrà con lo stesso vibratore collegato alla gru: per recuperare il tratto di tubo estratto, si procederà al taglio dello stesso con due saldatori posizionati sulla piattaforma. Il tubo recuperato verrà portato a terra (dalla bettola) per riutilizzarlo, saldandolo ad altri tronconi, come tubazione di manovra per i pali successivi.

A questo punto si disporrà mediante gru, all'interno del cavo, la gabbia di armatura collegandone, con saldatura, i vari tronconi.

Infine, si procederà al getto del calcestruzzo.

La tipologia di fondazione, in base alle caratteristiche strutturali, non necessita di particolari attività di manutenzione. Va tenuto conto che quasi tutti i pali verranno infissi a mare ed il battente esterno non sarà, in generale, superiore a 2,50 m. Pertanto, tutte le attività di controllo dovranno essere effettuate da personale subacqueo con specifiche.

Tutti i lavoratori subacquei devono essere in possesso di quella professionalità prescritta dalla attuale legislazione (L.Q.n.845/78), pena l'esercizio abusivo di una professione (art.348 cpp) per il cui espletamento è prescritta una speciale abilitazione rilasciata dallo Stato: la qualifica professionale, per l'appunto.

A tal proposito, gli O.T.S. Operatori Tecnici Subacquei che opereranno nel cantiere avranno l'obbligo di dimostrare attraverso tutte le certificazioni di legge e gli attestati di settore la propria competenza nel campo dei lavori subacquei, facendo riferimento sia a quanto riportato dal D.Lgs.81/2008 e s.m.i. che nella norma UNI.11366 "Sicurezza e tutela della salute nelle attività subacquee ed iperbariche professionali al servizio dell'industria".

Le immersioni dovranno essere sempre effettuate in coppia, sempre con tutti i dispositivi di sicurezza necessari nonché con una radiotrasmittente in grado di comunicare immediatamente con le squadre a terra. Nelle immediate vicinanze dell'area di immersione dovrà essere prevista una barca di salvataggio ed un impianto in grado di recuperare in automatico eventuali sub non in grado di risalire a galla.

Tutte le attività di immersione dovranno avvenire esclusivamente in condizioni di mare calmo e senza macchine operatrici in movimento.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.01.R01 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Prestazioni:**

Le opere di fondazioni profonde, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo della prestazione:**

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

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.01.01 Pali trivellati - Palificata

## Pali trivellati - Palificata

Unità Tecnologica: 01.01

Pali di fondazione

I pali che verranno realizzati hanno la funzione sia di struttura di fondazione che di struttura in elevazione in quanto hanno la funzione di mantenere anche la sovrastruttura della banchina, mediante dispositivi specifici di appoggio, pulvini.

La tipologia di pali è di tipo trivellato dotati di "palo camicia" all'interno del quale verrà posta l'armatura e gettato il calcestruzzo.

In particolare i pali trivellati vengono realizzati per perforazione del terreno ed estrazione di un volume di terreno circa uguale a quello del palo direttamente nel terreno.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.01.01.A01 Cedimenti

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

#### 01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

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

#### 01.01.01.A03 Distacchi murari

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### 01.01.01.A04 Distacco

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

#### 01.01.01.A05 Esposizione dei ferri di armatura

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

#### 01.01.01.A06 Fessurazioni

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

#### 01.01.01.A07 Lesioni

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

#### 01.01.01.A08 Non perpendicolarità del fabbricato

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

#### 01.01.01.A09 Penetrazione di umidità

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

#### 01.01.01.A10 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.

#### 01.01.01.A11 Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.01.01.C01 Controllo struttura

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti;* 2) *Deformazioni e spostamenti;* 3) *Distacchi murari;* 4) *Fessurazioni;* 5) *Lesioni;* 6) *Non perpendicolarità del fabbricato;* 7) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.01.01.I01 Interventi sulle strutture**

*Cadenza: quando occorre*

In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## Pulvini in cls armato

I pulvini hanno lo scopo di collegare la palificata sottostante che rappresenta la struttura di fondazione con l'impalcato della banchina.

I pulvini saranno in cls armato realizzati direttamente in opera seguendo le seguenti operazioni.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 01.02.R01 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).

**Prestazioni:**

Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 01.02.01 Pulvini

## Pulvini

Unità Tecnologica: 01.02

Pulvini in cls armato

I pulvini trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli.

### ANOMALIE RICONTRABILI

#### 01.02.01.A01 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.

#### 01.02.01.A02 Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### 01.02.01.A03 Corrosione

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

#### 01.02.01.A04 Deformazioni e spostamenti

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

#### 01.02.01.A05 Disgregazione

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

#### 01.02.01.A06 Distacco

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

#### 01.02.01.A07 Efflorescenze

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

#### 01.02.01.A08 Erosione superficiale

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

#### 01.02.01.A09 Esfoliazione

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

#### 01.02.01.A10 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.

#### 01.02.01.A11 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.

#### 01.02.01.A12 Lesioni

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

#### 01.02.01.A13 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 01.02.01.A14 Penetrazione di umidità

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

#### 01.02.01.A15 Polverizzazione

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

### **01.02.01.A16 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.

### **01.02.01.A17 Scheggiature**

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

### **01.02.01.A18 Spalling**

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

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.01.C01 Controllo di eventuale quadro fessurativo**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Esposizione dei ferri di armatura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **01.02.01.C02 Controllo di deformazioni e/o spostamenti**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

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

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza meccanica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni;* 4) *Lesioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Esposizione dei ferri di armatura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **01.02.01.I01 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.*

## **Sovrastruttura**

La sovrastruttura della banchina è costituita da un impalcato reticolare con travi metalliche assemblate in stabilimento e trasportate mediante gru sul pontile già realizzato, fino a piè d'opera per essere collegati con la struttura già realizzata, poggiando sui nuovi pulvini appena eseguiti in testata.

La parte superiore della sovrastruttura metallica è costituita da una soletta in c.a. che poggia su predalle con funzione di casseratura a perdere integrata nella soletta.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

#### **01.03.R01 Stabilità dell'opera**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le Opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

**Prestazioni:**

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 01.03.01 Impalcato
- 01.03.02 Giunto di dilatazione
- 01.03.03 Pacchetto stradale

## Impalcato

Unità Tecnologica: 01.03

Sovrastruttura

Tutto l'impalcato è in acciaio realizzato in stabilimento per moduli ed assemblato in opera. Pertanto, le connessioni sono in parte realizzate con saldature ed in parte con bullonature.

Per quanto riguarda la parte di raccordo è costituita, nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 400 e trasversali HEB 500.

Il tratto di attracco è invece realizzato con schema reticolare, costituito nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 200 ed HEA 200 e trasversali HEB 300 con traversi HEA 200.

Infine, il tratto di ancoraggio è costituito, nei suoi elementi principali, da travi longitudinali HEB 400 e trasversali HEB 500.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 01.03.01.A01 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 01.03.01.A02 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 01.03.01.A03 Distacco

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

#### 01.03.01.A04 Erosione superficiale

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

#### 01.03.01.A05 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 01.03.01.A06 Penetrazione di umidità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature;* 2) *Degrado del cemento;* 3) *Distacco;* 4) *Erosione superficiale;* 5) *Fessurazioni;* 6) *Penetrazione di umidità.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### 01.03.01.C02 Controllo strumentale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Fessurazioni*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.01.I01 Ripristino del calcestruzzo

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 01.03.02

## Giunto di dilatazione

Unità Tecnologica: 01.03  
Sovrastruttura

I giunti sono posizionati a raccordo dell'impalcato delle parti in cls dell'impalcato e hanno la funzione di assorbire scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.).

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 01.03.02.A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

### 01.03.02.A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 01.03.02.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Pacchetto stradale

Unità Tecnologica: 01.03

Sovrastruttura

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo dell'impalcato ed è composto da un pacchetto costituito da uno strato di binder in conglomerato bituminoso di 7 cm e da uno strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.03.03.A01 Degrado

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

#### 01.03.03.A02 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.C01 Controllo Generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.03.03.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Sistemi di sicurezza stradale**

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite di veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 01.04.01 Barriere di sicurezza su pontile

## Barriere di sicurezza su pontile

Unità Tecnologica: 01.04  
Sistemi di sicurezza stradale

Le barriere di sicurezza sono ancorate alla struttura in cls del viadotto di scavalco e sono di tipo H2- W6 bordo ponte e dotate di barriera paramassi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 01.04.01.A01 Corrosione

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

#### 01.04.01.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 01.04.01.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 01.04.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 01.04.01.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 01.04.01.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.04.01.I02 Sistemazione opere complementari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 01.04.01.I03 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Cavalcavia**

Il nuovo cavalcavia è realizzato con impalcato con travi precomprese in calcestruzzo armato, con fondazioni dirette e due luci per scavalcare le due carreggiate stradali. Lo schema statico prevede una spalla lato terra, una pila centrale ed una spalla lato mare con funzione di spalla anche per il viadotto del pontile.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- ° 02.01 Cavalcavia

## Cavalcavia

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. In particolare, va verificato lo stato degli ancoraggi dei supporti e la consistenza della bulloneria. Inoltre, va controllata la presenza di punti di corrosione da trattare immediatamente. I ponti sono opere realizzate per il superamento di fiumi, canali, spazi e luci considerevoli, ecc., realizzati con tecniche, materiali e tipologie strutturali diverse a secondo dei casi. Analogamente i viadotti rappresentano quelle opere, realizzate con tecniche, materiali e tipologia strutturale diverse a secondo dei casi, necessarie alla realizzazione di strade in percorsi in cui non è possibile adagiarsi al suolo ma bensì occorre superare gli ostacoli mediante la realizzazione di campate, di lunghezza diversa, disposte su appoggi definiti pile. I ponti possono classificarsi in base agli schemi statici ed ai materiali utilizzati (c.a.p., acciaio, c.a.). Si possono quindi avere: ponti a travata, ponti ad arco, ponti a telaio, ponti strillati, ponti sospesi e ponti collaboranti arco-trave.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 02.01.R01 Stabilità dell'opera

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.

**Prestazioni:**

Le opere realizzate dovranno garantire anche in condizioni estreme (sovraccarichi, sisma, sollecitazioni esterne, ecc.) la stabilità delle strutture costituenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Appoggi
- 02.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte
- 02.01.03 Giunti di dilatazione stradali
- 02.01.04 Impalcati
- 02.01.05 Impermeabilizzazioni
- 02.01.06 Pacchetti stradali
- 02.01.07 Pile
- 02.01.08 Sistemi smaltimento acque
- 02.01.09 Solette
- 02.01.10 Spalle

## Appoggi

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Gli apparecchi di appoggio possono classificarsi in base alle modalità di spostamento e dei materiali costituenti.

In particolare, vi sono 2 tipologie di appoggi. La prima è utilizzata per l'implacato in c.a.p. del cavalcavia ed costituita da appoggi in gomma e/o gomma armata (deformabili) con piastre esterne, formati da strati di gomma (naturale o artificiale) ed incollati a lamierini di acciaio di 1-2 mm di spessore.

Sulla spalla lato mare, insiste anche la parte iniziale del pontile di raccordo. Questa è collegata alla spalla del cavalcavia con appoggi di tipo multidirezionale in acciaio.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 02.01.01.A01 Deformazione

Deformazione eccessiva degli elementi costituenti.

#### 02.01.01.A02 Invecchiamento

Invecchiamento degli appoggi per degrado dei materiali costituenti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazione*; 2) *Invecchiamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore, Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.01.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Barriere di sicurezza per opere d'arte

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Le barriere di sicurezza sono ancorate alla struttura in cls del viadotto di scavalco e sono di tipo H2- W6bordo ponte e dotate di barriera paramassi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

### **02.01.02.A01 Corrosione**

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

### **02.01.02.A02 Deformazione**

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

### **02.01.02.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

### **02.01.02.A04 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

### **02.01.02.A05 Sganciamenti**

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*; 4) *Rottura*; 5) *Sganciamenti*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.02.I01 Integrazione**

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **02.01.02.I02 Sostituzione**

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 02.01.03**

## **Giunti di dilatazione stradali**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

I giunti sono posizionati a raccordo dell'impalcato delle parti in cls dell'impalcato e hanno la funzione di assorbire scorrimenti e/o altre sollecitazioni (vibrazioni, escursioni termiche, ecc.).

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.03.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

### **02.01.03.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.03.C01 Controllo dello stato**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado*; 2) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.03.I01 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.04

## Impalcati

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

L'impalcato del cavalcavia è realizzato con 10 travi ad I in c.a.p. di circa 20 m di lunghezza per ogni campata.

Sono collegati tra di loro dalla soletta collaborante

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.04.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

### 02.01.04.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

### 02.01.04.A03 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

### 02.01.04.A04 Distacco

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

### 02.01.04.A05 Erosione superficiale

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

### 02.01.04.A06 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

### 02.01.04.A07 Penetrazione di umidità

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature*; 2) *Assenza di drenaggio*; 3) *Degrado del cemento*; 4) *Distacco*; 5) *Erosione superficiale*; 6) *Fessurazioni*; 7) *Penetrazione di umidità*.

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### **02.01.04.C02 Controllo strumentale**

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
- misure per trasparenza;
- indagini radar;
- indagini magnetometriche;
- indagini sclerometriche;
- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
- prove con martinetti piatti;
- prove dilatometriche;
- misure inclinometriche.

- Anomalie riscontrabili: *1) Fessurazioni.*

- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **02.01.04.I01 Ripristino del calcestruzzo**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
  - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
  - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.
- ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;
  - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
  - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### **Elemento Manutenibile: 02.01.05**

## **Impermeabilizzazioni**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

La sovrastruttura dell'impalcato sarà impermeabilizzata con guaine impermeabilizzanti a doppio strato di malta polimerica con basso modulo elastico posto sulla superficie superiore della soletta. Gli strati di impermeabilizzazione vengono disposti fra la soletta ed il pacchetto stradale. In alternativa è possibile predisporre delle.

### **ANOMALIE RISCOINTRABILI**

#### **02.01.05.A01 Degrado chimico - fisico**

Fenomeni di invecchiamento, disgregazione e ossidazione a carico delle superfici degli strati di tenuta.

#### **02.01.05.A02 Distacco**

Distacco degli elementi dai dispositivi di fissaggio e relativo scorrimento.

#### **02.01.05.A03 Fessurazioni, microfessurazioni**

Incrinature localizzate interessanti lo spessore degli elementi.

#### **02.01.05.A04 Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni**

Infragilimento degli elementi costituenti le impermeabilizzazioni con conseguente perdita di elasticità e rischio di rottura.

#### **02.01.05.A05 Penetrazione di umidità**

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

### **02.01.05.A06 Sollevamenti**

Formazione di pieghe e microfessurazioni causate da sollevamenti e ondulazioni del manto.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.05.C01 Controllo Generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Verifica*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado chimico - fisico;* 2) *Distacco;* 3) *Fessurazioni, microfessurazioni;* 4) *Infragilimento e porosizzazione delle impermeabilizzazioni;* 5) *Penetrazione di umidità;* 6) *Sollevamenti.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.05.I01 Ripristino**

*Cadenza: a guasto*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

**Elemento Manutenibile: 02.01.06**

## **Pacchetti stradali**

**Unità Tecnologica: 02.01**

**Cavalcavia**

Si tratta del pacchetto di finitura realizzato sopra la soletta in calcestruzzo dell'impalcato ed è composto da un pacchetto costituito da uno strato di binder in conglomerato bituminoso di 7 cm e da uno strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **02.01.06.A01 Degrado**

Degrado degli elementi e/o di parti costituenti.

### **02.01.06.A02 Rottura**

Rottura degli elementi costituenti e/o di parti di essi.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.06.C01 Controllo Generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Degrado;* 2) *Rottura.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **02.01.06.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Pile

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Il cavalcavia, nel tratto centrale, a cavallo delle due carreggiate che vengono scavalcate, ha una pila di sostegno all'impalcato realizzata in cemento armato e sezione allungata. Nella sua sommità vi è il pulvino di appoggio dell'impalcato.

### ANOMALIE RISCOINTRABILI

#### 02.01.07.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

#### 02.01.07.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

#### 02.01.07.A03 Deformazioni e spostamenti

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

#### 02.01.07.A04 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

#### 02.01.07.A05 Distacco

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

#### 02.01.07.A06 Erosione superficiale

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

#### 02.01.07.A07 Esposizione dei ferri di armatura

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

#### 02.01.07.A08 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

#### 02.01.07.A09 Penetrazione di umidità

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 02.01.07.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 02.01.07.C02 Controllo strumentale

*Cadenza: quando occorre*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:

- indagini soniche;
  - misure per trasparenza;
  - indagini radar;
  - indagini magnetometriche;
  - indagini sclerometriche;
  - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;
  - prove con martinetti piatti;
  - prove dilatometriche;
  - misure inclinometriche.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.07.I01 Ripristino del calcestruzzo

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;
- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;
- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.

ed ricostruzione e rinforzo:

- posizionamento dei casseri;
- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.

• Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

Elemento Manutenibile: 02.01.08

## Sistemi smaltimento acque

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma sul cavalcavia è costituito da cordoli drenanti con sviluppo longitudinale rispetto alla carreggiata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.08.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

### 02.01.08.A02 Mancanza elementi

Mancanza elementi costituenti e/o parti di essi (sistemi di aggancio, connessioni, ecc.).

### 02.01.08.A03 Pluviali insufficienti

Pluviali di dimensioni inadeguate rispetto al corretto smaltimento delle acque inquinate dell'impalcato.

### 02.01.08.A04 Rottura

Rottura degli elementi costituenti e/o parti di essi.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.08.C01 Controllo funzionalità

*Cadenza: ogni 4 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Assenza di drenaggio*; 2) *Mancanza elementi*; 3) *Pluviali insufficienti*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.08.I01 Ripristino agganci

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 02.01.09

## Solette

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

Al di sopra delle travi in cap vi è una soletta collaborante che, appunto, rappresenta l'elemento solidale alle travi principali sulle quali agiscono i carichi dovuti al transito dei veicoli che agiscono sul supporto della pavimentazione stradale. La soletta può considerarsi come una piastra orizzontale vincolata elasticamente alle anime delle travi.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 02.01.09.A01 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

### 02.01.09.A02 Degrado del cemento

Degrado del cemento che può manifestarsi attraverso la disgregazione delle parti e la comparsa a vista dei ferri di armatura per effetti ed origini diverse (cicli di gelo e disgelo; reazione alcali-aggregati; attacco dei solfati; carbonatazione; abrasione).

### 02.01.09.A03 Distacco

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

### 02.01.09.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione delle armature*; 2) *Degrado del cemento*; 3) *Distacco*; 4) *Fessurazioni*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 02.01.09.I01 Ripristino del calcestruzzo

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:

- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);
  - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.
- ed ricostruzione e rinforzo:
- posizionamento dei casseri;

- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;
- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 02.01.10

### Spalle

Unità Tecnologica: 02.01

Cavalcavia

E' l'elemento di transizione tra il rilevato stradale ed il cavalcavia. Consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Gli elementi strutturali sono in cemento armato mentre il riempimento dei volumi interni è realizzato con materiali con caratteristiche specifiche che ne garantiscono la resistenza ai carichi dei passaggi degli automezzi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 02.01.10.A01 Assenza di drenaggio

Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento.

##### 02.01.10.A02 Corrosione delle armature

Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.

##### 02.01.10.A03 Distacco

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

##### 02.01.10.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera.

##### 02.01.10.A05 Instabilità dei pendii

Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

#### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 02.01.10.C01 Controllo della stabilità

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione strumentale*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:

- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);
- misure inclinometriche dei pendii;
- centraline di controllo;
- celle di carico;
- sistemi di acquisizione dati;
- sistemi GPS.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità dell'opera.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei pendii.*
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

#### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

##### 02.01.10.I01 Ripristino della stabilità

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **Opere stradali**

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 03.01 Strade
- 03.02 Segnaletica stradale verticale
- 03.03 Segnaletica stradale orizzontale
- 03.04 Sistemi di sicurezza stradale

## Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.01.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.

##### **Prestazioni:**

Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

I tipi di strade possono essere distinti in:

- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $90 < V_p \leq 140$ ;
- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $80 < V_p \leq 140$ ;
- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h)  $70 < V_p \leq 120$ ;
- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h)  $60 < V_p \leq 100$ ;
- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h)  $50 < V_p \leq 80$ ;
- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 60$ ;
- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h)  $40 < V_p \leq 100$ ;
- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h)  $25 < V_p \leq 60$ .

##### **Livello minimo della prestazione:**

Caratteristiche geometriche delle strade:

- Carreggiata: larghezza minima pari a 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;
- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza  $\Rightarrow$  a 0,20 m;
- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 m nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);
- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità  $\geq$  0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e  $\geq$  0,50 m per le strade di tipo E e F;
- Cunette: devono avere una larghezza  $\geq$  0,80 m;
- Piazzole di sosta: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;
- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;
- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.

Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)

- Strade primarie
- Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico
- Larghezza corsie: 3,50 m
- N. corsie per senso di marcia: 2 o più
- Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere
- Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m
- Larghezza banchine: -
- Larghezza minima marciapiedi: -
- Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m
- Strade di scorrimento

Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile  
Larghezza corsie: 3,25 m  
N. corsie per senso di marcia: 2 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 1,00 m  
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m  
- Strade di quartiere  
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso  
Larghezza corsie: 3,00 m  
N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica  
Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m  
- Strade locali  
Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso  
Larghezza corsie: 2,75 m  
N. corsie per senso di marcia: 1 o più  
Larghezza minima spartitraffico centrale: -  
Larghezza corsia di emergenza: -  
Larghezza banchine: 0,50 m  
Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m  
Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.01.01 Banchina
- 03.01.02 Canalette
- 03.01.03 Carreggiata
- 03.01.04 Cigli o arginelli
- 03.01.05 Cunette
- 03.01.06 Dispositivi di ritenuta
- 03.01.07 Marciapiede
- 03.01.08 Pavimentazione stradale in bitumi
- 03.01.09 Piazzole di sosta
- 03.01.10 Scarpate
- 03.01.11 Spartitraffico
- 03.01.12 Stalli di sosta

## Banchina

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.01.R01 Controllo geometrico

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.

##### **Prestazioni:**

Per un effettivo utilizzo della banchina, questa dovrà essere realizzata secondo dati dimensionali dettati dalle vigenti norme di codice stradale.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Dati dimensionali minimi:

- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;
- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.01.A01 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.)

#### 03.01.01.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### 03.01.01.A03 Presenza di vegetazione

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*; 2) *Controllo geometrico*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Cedimenti*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di vegetazione*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.01.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Canalette

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.02.A01 Difetti di pendenza

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

#### 03.01.02.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

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

#### 03.01.02.A03 Presenza di vegetazione

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

#### 03.01.02.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.C01 Controllo canalizzazioni

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

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) *Difetti di pendenza*; 2) *Mancanza deflusso acque meteoriche*; 3) *Presenza di vegetazione*; 4) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.02.I01 Ripristino canalizzazioni

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### Elemento Manutenibile: 03.01.03

## Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 03.01.03.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

##### **Prestazioni:**

La carreggiata dovrà essere dimensionata secondo quanto previsto dalle norme in materia di circolazione stradale.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Dimensioni minime:

- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.03.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 03.01.03.A02 Cedimenti

Consistono nella variazione della sagoma stradale caratterizzati da avvallamenti e crepe localizzati per cause diverse (frane, diminuzione e/o insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

### 03.01.03.A03 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 03.01.03.A04 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.03.C01 Controllo carreggiata

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Cedimenti;* 3) *Sollevamento;* 4) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.03.I01 Ripristino carreggiata

*Cadenza: quando occorre*

Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.01.04

## Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.04.R01 Conformità geometrica

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.

#### **Prestazioni:**

I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento del dispositivo di ritenuta.

#### **Livello minimo della prestazione:**

L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:

- per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,75$  m;
- per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà  $\geq 0,50$  m.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.04.A01 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale dell'elemento.

### 03.01.04.A02 Riduzione altezza

Riduzione dell'altezza rispetto al piano della banchina per usura degli strati.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

- Requisiti da verificare: 1) *Conformità geometrica.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Mancanza;* 2) *Riduzione altezza.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.04.I01 Sistemazione dei cigli

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di fogliame ed altro.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.01.05

# Cunette

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.05.A01 Difetti di pendenza

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

### 03.01.05.A02 Mancanza deflusso acque meteoriche

Può essere causata da insufficiente pendenza del corpo cunette o dal deposito di detriti lungo di esse.

### 03.01.05.A03 Presenza di vegetazione

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

### 03.01.05.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.05.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.

- 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

### 03.01.05.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e fogliame. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 03.01.06**

## Dispositivi di ritenuta

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Strade**

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti. È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### **03.01.06.R01 Invalicabilità**

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.

**Prestazioni:**

In particolare su opere di scavalco (ponti, viadotti, sovrappassi, ecc.) devono essere predisposti ai limiti esterni dispositivi di ritenuta e/o parapetti opportunamente dimensionati.

**Livello minimo della prestazione:**

I dispositivi di ritenuta devono avere una altezza  $\geq 1,00$  m.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### **03.01.06.A01 Altezza inadeguata**

Altezza inferiore rispetto ai riferimenti di norma.

#### **03.01.06.A02 Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **03.01.06.A03 Rottura**

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **03.01.06.C01 Controllo efficienza**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Prova*

Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.

- Requisiti da verificare: 1) *Invalicabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Altezza inadeguata*; 2) *Mancanza*; 3) *Rottura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### **03.01.06.I01 Ripristino**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle parti costituenti e adeguamento dell'altezza di invalicabilità.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 03.01.07**

## Marciapiede

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.01.07.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

#### 03.01.07.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

#### 03.01.07.A03 Distacco

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

#### 03.01.07.A04 Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### 03.01.07.A05 Presenza di vegetazione

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.07.C01 Controllo pavimentazione

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.

- Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Deposito; 3) Distacco; 4) Mancanza; 5) Presenza di vegetazione.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.01.07.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni mese*

Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### 03.01.07.I02 Riparazione pavimentazione

*Cadenza: quando occorre*

Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### Elemento Manutenibile: 03.01.08

## Pavimentazione stradale in bitumi

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.08.R01 Accettabilità della classe

*Classe di Requisiti: Controllabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Controllabilità*

I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.

#### **Prestazioni:**

I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:

I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.

- Punto di rammollimento [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.

- Punto di rottura - valore massimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN 12593

Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.

- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]

Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592

Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.

- Solubilità - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 12592

Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.

- Resistenza all'indurimento

Metodo di Prova: UNI EN 12607-1

Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.

- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]

Metodo di Prova: UNI EN 1426

Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.

- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.

- Variazione del rammollimento - valore massimo

Metodo di Prova: UNI EN 1427

Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 03.01.08.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 03.01.08.A02 Difetti di pendenza

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

### 03.01.08.A03 Distacco

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

### 03.01.08.A04 Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.

### 03.01.08.A05 Sollevamento

Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.

### 03.01.08.A06 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.08.C01 Controllo manto stradale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).

- Requisiti da verificare: 1).
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Difetti di pendenza*; 3) *Distacco*; 4) *Fessurazioni*; 5) *Sollevamento*; 6) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.08.I01 Ripristino manto stradale

*Cadenza: quando occorre*

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 03.01.09**

## Piazzole di sosta

**Unità Tecnologica: 03.01**

**Strade**

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. In particolare le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole per la sosta.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.09.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.

**Prestazioni:**

E' opportuno che le piazzole di sosta siano intervallate, dimensionate e distribuite in maniera opportuna in entrambi i sensi di marcia delle strade.

**Livello minimo della prestazione:**

Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m;

Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 03.01.09.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 03.01.09.A02 Deposito

Accumulo di detriti, foglie e di altri materiali estranei.

### 03.01.09.A03 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

### 03.01.09.A04 Presenza di vegetazione

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

### 03.01.09.A05 Usura manto stradale

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.09.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche*; 2) *Deposito*; 3) *Presenza di ostacoli*; 4) *Presenza di vegetazione*; 5) *Usura manto stradale*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.09.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.01.10

### Scarpate

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.10.A01 Deposito

Accumulo di detriti e di altri materiali estranei.

### 03.01.10.A02 Frane

Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.10.C01 Controllo scarpate

*Cadenza: ogni settimana*

*Tipologia: Controllo*

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Deposito*; 2) *Frane*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.10.I01 Sistemazione scarpate

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.01.11

### Spartitraffico

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

E' la parte non carrabile del margine interno o laterale, destinata alla separazione fisica di correnti veicolari. Lo spartitraffico comprende anche lo spazio destinato al funzionamento dei dispositivi di ritenuta.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.01.11.A01 Mancanza

Mancanza di parti e/o elementi di connessione dall'elemento di sicurezza.

### 03.01.11.A02 Rottura

Rottura di parti e/o fissaggi costituenti l'elemento di sicurezza.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.11.C01 Controllo efficienza

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Prova*

Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.

- Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.01.11.I01 Ripristino

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Elemento Manutenibile: 03.01.12

# Stalli di sosta

Unità Tecnologica: 03.01

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 03.01.12.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.

#### **Prestazioni:**

E' opportuno che essi siano dimensionati in modo da consentire le manovre degli autoveicoli in sicurezza.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Vanno rispettati i seguenti spazi minimi per la profondità della fascia stradale occupata:

- sosta longitudinale: 2,00 m;
- sosta inclinata a 45°: 4,80 m;
- sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 5,00 m;
- larghezza singolo stallo per sosta longitudinale: 2,00 (in casi eccezionali 1,80 m);
- lunghezza occupata in sosta longitudinale: 5,00 m;
- lunghezza occupata in sosta trasversale: 2,30 m.

Corsie di manovra a servizio delle fasce di sosta con larghezza misurata tra gli assi delle strisce delimitanti:

- per la sosta longitudinale: 3,50 m;
- per la sosta perpendicolare al bordo carreggiata: 6,00 m.

## ANOMALIE RISCOINTRABILI

### 03.01.12.A01 Buche

Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).

### 03.01.12.A02 Deposito

Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.

### 03.01.12.A03 Presenza di ostacoli

Presenza di ostacoli (vegetazione, depositi, ecc.) di intralcio alle manovre degli autoveicoli.

### **03.01.12.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, a crescita spontanea, lungo le superfici di sosta.

### **03.01.12.A05 Usura manto stradale**

Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.12.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree.

- Requisiti da verificare: 1) *Accessibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Buche;* 2) *Deposito;* 3) *Presenza di ostacoli;* 4) *Presenza di vegetazione;* 5) *Usura manto stradale.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.01.12.I01 Ripristino**

*Cadenza: ogni mese*

Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Segnaletica stradale verticale

I sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica sono in acciaio. Inoltre, le sezioni circolari sono munite di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.02.R01 Percettibilità

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

##### **Prestazioni:**

Le prestazioni della segnaletica verticale, relativamente al requisito di percettibilità, sono strettamente legate allo spazio di avvistamento "d", alla velocità degli autoveicoli "V" e ad altri parametri dimensionali (altezze, distanza dal ciglio stradale, ecc.).

##### **Livello minimo della prestazione:**

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)

- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.

I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.

I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.

I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

#### 03.02.R02 Rinfrangenza

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

##### **Prestazioni:**

Tutti i segnali dovranno essere in esecuzione rifrangente ed avere caratteristiche colorimetriche, fotometriche e tecnologiche secondo parametri stabiliti secondo il Nuovo Codice della Strada.

##### **Livello minimo della prestazione:**

I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento:

- classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni);
- classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.02.01 Cartelli segnaletici
- 03.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari

## Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 03.02

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.02.01.A01 Alterazione Cromatica

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

#### 03.02.01.A02 Corrosione

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

#### 03.02.01.A03 Usura

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 3 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.

- Requisiti da verificare: 1) *Percettibilità*; 2) *Rinfrangenza*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Alterazione Cromatica*; 2) *Corrosione*; 3) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.02.01.I01 Ripristino elementi

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Sostegni, supporti e accessori vari

Unità Tecnologica: 03.02

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

### **03.02.02.A01 Instabilità dei supporti**

Perdita di stabilità dei sostegni fissati al suolo e dei supporti accessori tra sagoma ed elemento di sostegno.

### **03.02.02.A02 Mancanza**

Mancanza di parti o elementi accessori di sostegno e/o di fissaggio.

### **03.02.02.A03 Alterazione Cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore degli elementi.

### **03.02.02.A04 Corrosione**

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

### **03.02.02.A05 Usura**

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale (pellicola, parti della sagoma, ecc.) dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.02.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Instabilità dei supporti*; 2) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **03.02.02.I01 Ripristino stabilità**

*Cadenza: quando occorre*

Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Segnaletica stradale orizzontale

La segnaletica a terra è realizzata con metodologie classiche con applicazione a freddo.

La segnaletica stradale deve essere sempre visibile ed in grado di indicare i percorsi e quanto previsto in fase di progetto e deve essere conforme alle norme vigenti nonché ed al Codice della Strada.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 03.03.R01 Colore

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.

##### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436

Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale: ASFALTO;

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,30$ ;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,50$ ;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,60$ ;

Tipo di manto stradale: CEMENTO;

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;
- Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,50$ ;
- Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,60$ ;

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

- Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;
- Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,20$ ;
- Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,30$ ;
- Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta:  $\text{Beta} \geq 0,40$ ;

Note: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.

Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)

Segnaletica orizzontale: BIANCA

- Vertice 1:  $X=0,355 - Y=0,355$ ;
- Vertice 2:  $X=0,305 - Y=0,305$ ;
- Vertice 3:  $X=0,285 - Y=0,325$ ;
- Vertice 4:  $X=0,335 - Y=0,375$ ;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)

- Vertice 1:  $X=0,443 - Y=0,399$ ;
- Vertice 2:  $X=0,545 - Y=0,455$ ;
- Vertice 3:  $X=0,465 - Y=0,535$ ;
- Vertice 4:  $X=0,389 - Y=0,431$ ;

Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)

- Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;
- Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;
- Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;
- Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;

Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.

### 03.03.R02 Resistenza al derapaggio

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.

Tabella 7 (Classi di resistenza al derapaggio)

- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;
- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT  $\geq$  45;
- Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT  $\geq$  50;
- Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT  $\geq$  55;
- Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT  $\geq$  60;
- Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT  $\geq$  65.

### 03.03.R03 Retroriflessione

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R L. La misurazione deve essere espressa come  $mcd/(m^2 lx)$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.

Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).

Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: Nessun requisito;
- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: RL  $\geq$  100;
- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: RL  $\geq$  200;
- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: RL  $\geq$  300;

Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO

- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [ $mcd/(m^2 lx)$ ]: Nessun requisito;

- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 80;
  - Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 150;
  - Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 200;
- Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO
- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
  - Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 150;
  - Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 300;

Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.

Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)

Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (\*)

- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 25;
- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 35;
- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 50;

Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(\*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.

Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)

Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (\*\*)

- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;
- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 25;
- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 35;
- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL ≥ 50;

NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.

(\*\*) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2) mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni del coefficiente di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.

### 03.03.R04 Riflessione alla luce

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.

#### **Prestazioni:**

I requisiti specificati riguardano principalmente le prestazioni della segnaletica orizzontale durante la sua durata di vita funzionale. I requisiti sono espressi attraverso diversi parametri che rappresentano diversi aspetti prestazionali della segnaletica orizzontale e, per alcuni di questi parametri, in termini di classi di prestazioni crescenti. La durata di vita funzionale dipende dalla durata lunga o breve della segnaletica orizzontale, dalla frequenza del passaggio di veicoli sulla segnaletica orizzontale (per esempio nel caso dei simboli sulla carreggiata rispetto alle linee laterali), dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici in alcuni Paesi. Le classi prevedono l'attribuzione di priorità diverse ai vari aspetti delle prestazioni della segnaletica orizzontale a seconda di particolari circostanze. Non sempre è possibile ottenere classi di prestazioni alte per due o più parametri contemporaneamente.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m<sup>2</sup> lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.

Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)

Colore del segnale orizzontale: BIANCO

Tipo di manto stradale: ASFALTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 100$ ;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 130$ ;

Tipo di manto stradale. CEMENTO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 130$ ;
- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 160$ ;

Colore del segnale orizzontale: GIALLO

- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;
- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 80$ ;
- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa  $Q_d$  [mcd/(m lx)]:  $Q_d \geq 100$ .

Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.

## **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 03.03.01 Pellicole adesive
- 03.03.02 Strisce di delimitazione
- 03.03.03 Strisce longitudinali
- 03.03.04 Strisce trasversali

## Pellicole adesive

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le pellicole autoadesive per segnaletica stradale vengono utilizzate in alternativa alle vernici utilizzate per la posa della segnaletica orizzontale.

Sono in genere costituite da laminati elastoplastici e da miscele di speciali elastomeri e resine sufficientemente elastiche per resistere alle differenze di dilatazione e piccoli spostamenti del fondo stradale. Vengono incollati alla pavimentazione stradale con sistemi che forniscono e garantiscono la durata prevista per la segnaletica.

Le pellicole autoadesive si possono distinguere in:

- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 1, a normale risposta luminosa;
- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 2, ad alta risposta luminosa con tecnologia a microperline;
- pellicola autoadesiva retroriflettente classe 2, ad alta risposta luminosa con tecnologia a microprismi;
- pellicola autoadesiva retroriflettente ad altissima risposta luminosa con tecnologia a microprismi.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.01.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

#### 03.03.01.A02 Rifrangenza inadeguata

Rifrangenza inadeguata per eccessiva usura dei materiali.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.01.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle pellicole. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Requisiti da verificare: 1) *Retroriflessione*; 2) *Riflessione alla luce*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*; 2) *Rifrangenza inadeguata*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.01.I01 Rifacimento delle pellicole

*Cadenza: quando occorre*

Rifacimento delle pellicole mediante l'applicazione di materiali idonei.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati

### ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.03.02.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.03.02.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.03.02.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.03

# Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pitture con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 03.03.03.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.03.03.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 03.03.03.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Elemento Manutenibile: 03.03.04

# Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 03.03

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsferi di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenza è realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 cm su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.03.04.A01 Usura

Perdita di materiale (vernice, materiale plastico, ecc.) dovuto all'usura provocata dall'azione dei veicoli e degli agenti atmosferici disgreganti.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.04.C01 Controllo dello stato

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Usura*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.03.04.I01 Rifacimento delle strisce

*Cadenza: ogni anno*

Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

# Sistemi di sicurezza stradale

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 03.04.R01 Conformità ai livelli di contenimento

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di contenimento secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè T1, T2, ecc.; ) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

### 03.04.R02 Conformità ai livelli di deformazione

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di deformazione secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di deformazione espressa dalla larghezza operativa e dalla deflessione dinamica (cioè W e D) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

### 03.04.R03 Conformità ai livelli di severità dell'urto

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.

**Prestazioni:**

Le barriere di sicurezza devono rispettare le specifiche prestazionali dei livelli di severità dell'urto secondo i criteri di prova d'urto definiti dalla norma UNI EN 1317-2.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè A e B) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.

### 03.04.R04 Resistenza alla trazione

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi utilizzati per realizzare tali sistemi devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.

**Prestazioni:**

Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.04.01 Barriere di sicurezza deformabile

## Barriere di sicurezza deformabile

Unità Tecnologica: 03.04  
Sistemi di sicurezza stradale

Barriera di sicurezza realizzata in modo da deformarsi durante l'urto di un veicolo tale da poter subire deformazioni permanenti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 03.04.01.A01 Corrosione

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

#### 03.04.01.A02 Deformazione

Deformazione della sagoma, a causa di urti esterni, con relativo intralcio delle sedi stradali.

#### 03.04.01.A03 Mancanza

Mancanza di elementi costituenti le barriere di sicurezza con relativa perdita funzionale.

#### 03.04.01.A04 Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti le barriere di sicurezza.

#### 03.04.01.A05 Sganciamenti

Sganciamenti di parti costituenti e perdita di elementi di connessione (bulloni, chiodi, piastre, ecc.).

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni mese*

*Tipologia: Controllo*

Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.

- Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 03.04.01.I01 Integrazione

*Cadenza: quando occorre*

Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 03.04.01.I02 Sistemazione opere complementari

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

#### 03.04.01.I03 Sostituzione

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Smaltimento acque meteoriche**

Tutte le acque di piattaforma che insistono sul pontile di raccordo, sul cavalcavia, sul rilevato di raccordo, sul piazzale, nel tratto di strada sottostante il cavalcavia, nonché quella di alcuni tratti di strada di progetto, vengono convogliate all'impianto di trattamento dove subiranno un processo di sedimentazione e disoleazione, secondo le disposizioni della normativa vigente; a valle dei trattamenti elencati, le acque meteoriche saranno assimilabili ad acque bianche, poiché rientranti nei limiti disposti dal D.L. 152/2006 "Norma in materia ambientale", e potranno essere scaricate in mare senza alcuna ulteriore manipolazione.

Le acque provenienti dal collettamento al di sotto del cavalcavia verranno inviate all'impianto di sedimentazione mediante un impianto di sollevamento.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 04.01 Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia
- 04.02 Pozzetti e caditoie
- 04.03 Stazione di sollevamento
- 04.04 Collettori fognari

## Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Il trattamento delle acque di prima pioggia prevede un sistema di dissabbiatura e disoleatura. Le acque di prima pioggia vengono convogliate tramite un pozzetto di by-pass (detto anche separatore acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia) in apposite vasche dette di prima pioggia. Il funzionamento del sistema di trattamento prevede 3 fasi distinte:

- separare tramite un pozzetto scolmatore le prime acque meteoriche, che risultano inquinate, dalle seconde.
- accumulare temporaneamente le prime acque meteoriche molto inquinate perché dilavano le strade ed i piazzali, per permettere, durante il loro temporaneo stoccaggio, la sedimentazione delle sostanze solide;
- convogliare le acque temporaneamente stoccate ad una unità di trattamento per la separazione degli idrocarburi.

La vasca per il trattamento è di tipo prefabbricato ed ha un volume complessivo di circa 78 mc.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 04.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi dell'impianto idrico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Gli impianti devono essere realizzati con materiali e componenti idonei ad impedire fughe o trafilamenti dei fluidi in circolazione in modo da garantire la funzionalità dell'intero impianto in qualunque condizione di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta viene verificata mediante la prova indicata dalla norma UNI di settore. Al termine della prova si deve verificare la assenza di difetti o segni di cedimento.

#### 04.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Gli elementi dell'impianto idrico capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Prestazioni:**

Si possono controllare i collegamenti equipotenziali e/o di messa a terra dei componenti degli impianti di riscaldamento procedendo ad un esame nonché a misure di resistenza a terra dei collegamenti eseguite secondo le norme CEI vigenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli minimi di progetto.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Disoleatori
- 04.01.02 Filtro a coalescenza
- 04.01.03 Pozzetti di scarico
- 04.01.04 Pozzetto scolmatore
- 04.01.05 Quadro elettrico di comando

◦ 04.01.06 Regolatori di livello

## Disoleatori

Unità Tecnologica: 04.01

**Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

Con la deolazione vengono separati gli oli ed i grassi presenti nelle acque oltre ad altri materiali più leggeri dell'acqua. Infatti gli oli ed i grassi riducono il fenomeno di depurazione in quanto le sostanze oleose impediscono il contatto dell'ossigeno con la sostanza organica.

L'operazione di disoleare avviene in pozzetti rettangolari nei quali la velocità di trasferimento non deve essere elevata in modo che le sostanze leggere tendono ad affiorare (tale tecnica prende il nome di flottazione). La flottazione può essere agevolata mediante insufflazione, nella massa liquida, di aria dal basso.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.01.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I disoleatori ed i relativi componenti devono garantire la perfetta tenuta per evitare fuoriuscite di materiale inquinante.

**Prestazioni:**

I disoleatori ed i relativi componenti devono essere realizzati con materiali tali da evitare perdite di materiale.

**Livello minimo della prestazione:**

I disoleatori ed i relativi componenti devono rispondere a quanto indicato dalla norma EN 858 (separatori di olii e benzine) ed EN 1825 (separatori di grassi).

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.01.A01 Anomalie allarme

Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.

#### 04.01.01.A02 Anomalie chiusini

Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.

#### 04.01.01.A03 Anomalie inserto a coalescenza

Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.

#### 04.01.01.A04 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.01.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) (Attitudine al) controllo della tenuta.
- Anomalie riscontrabili: 1) Anomalie inserto a coalescenza; 2) Anomalie galleggiante.
- Ditte specializzate: *Generico.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.01.I01 Svuotamento vaschetta

*Cadenza: quando occorre*

Eeguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.

- Ditte specializzate: *Generico*.

## Elemento Manutenibile: 04.01.02

# Filtro a coalescenza

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Il filtro a coalescenza con pannello in schiuma poliuretana ha lo scopo di migliorare l'efficacia dei separatori d'idrocarburi.

Il filtro a coalescenza viene installato prima dell'uscita del separatore con lo scopo di permettere alle goccioline di aggregarsi le une alle altre (fino a quando la grandezza delle gocce formate sia sufficiente per una rapida risalita).

Il filtro a coalescenza è composto da due corpi principali:

- il primo corpo (in genere di forma rettangolare) contiene i filtri propriamente detti che sono costituiti da una schiuma i cui pori assicurano una coagulazione ottimale delle goccioline d'olio;
- il secondo corpo (in genere di forma cilindrica) porta l'acqua, senza idrocarburi, verso l'uscita.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.01.02.A01 Anomalie allarme

Difetti di funzionamento della centralina di segnalazione allarmi.

### 04.01.02.A02 Anomalie chiusini

Difetti di tenuta dei chiusini del disoleatore.

### 04.01.02.A03 Anomalie inserto a coalescenza

Difetti di tenuta dell'elemento a coalescenza.

### 04.01.02.A04 Anomalie galleggiante

Difetti di funzionamento del galleggiante di chiusura della vaschetta di raccolta grassi ed olii.

### 04.01.02.A05 Depositi

Accumuli di materiale di varia pezzatura all'interno dei filtri.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.02.C01 Verifica generale

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.

- Requisiti da verificare: 1) *(Attitudine al) controllo della tenuta.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie inserto a coalescenza;* 2) *Anomalie galleggiante.*
- Ditte specializzate: *Generico.*

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.02.I01 Asciugatura

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire l'asciugatura del pannello filtrante con aria e azoto o vapore.

- Ditte specializzate: *Idraulico.*

### 04.01.02.I02 Lavaggio

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire il lavaggio in equicorrente del filtro a coalescenza con acqua e/o solventi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### **04.01.02.I03 Svuotamento vaschetta**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eseguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.03**

## **Pozzetti di scarico**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.

Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

### **REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)**

#### **04.01.03.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta**

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2 sottoponendo il pozzetto ad una pressione idrostatica a partire da 0 bar fino a 0,1 bar. La prova deve essere considerata superata con esito positivo quando, nell'arco di 15 min, non si verificano fuoriuscite di fluido.

#### **04.01.03.R02 Assenza della emissione di odori sgradevoli**

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti dell'impianto devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I pozzetti di scarico devono essere realizzati con materiali tali da non produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

#### **04.01.03.R03 Pulibilità**

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali e finiture tali da essere facilmente pulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Si monta il

pozzetto completo della griglia e si versa nel contenitore per la prova acqua fredda a 15-10 °C alla portata di 0,2 l/s, 0,3 l/s, 0,4 l/s e 0,6 l/s. In corrispondenza di ognuna delle portate, immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 +/- 0,5 mm e della densità da 2,5 g/cm<sup>3</sup> a 3,0 g/cm<sup>3</sup>, a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuare ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s. Misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. Eseguire la prova per tre volte per ogni velocità di mandata. Deve essere considerata la media dei tre risultati.

#### **04.01.03.R04 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

##### **Prestazioni:**

I pozzetti devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da garantirne durata e funzionalità nel tempo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

La resistenza meccanica dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253. Non devono prodursi alcuna incrinatura o frattura prima del raggiungimento del carico di prova. Inoltre, nel caso di pozzetti o di scatole sifoniche muniti di griglia o di coperchio in ghisa dolce, acciaio, metalli non ferrosi, plastica oppure in una combinazione di tali materiali con il calcestruzzo, la deformazione permanente non deve essere maggiore dei valori elencati dalla norma suddetta. Per le griglie deve essere applicato un carico di prova P di 0,25 kN e la deformazione permanente f ai 2/3 del carico di prova non deve essere maggiore di 2,0 mm.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **04.01.03.A01 Abrasione**

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale.

#### **04.01.03.A02 Corrosione**

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque usate e nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### **04.01.03.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni**

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

#### **04.01.03.A04 Difetti delle griglie**

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### **04.01.03.A05 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali fogliame, vegetazione, ecc..

#### **04.01.03.A06 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### **04.01.03.A07 Sedimentazione**

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

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.03.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.03.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

**Elemento Manutenibile: 04.01.04**

## Pozzetto scolmatore

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.01.04.A01 Abrasione

Abrasione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale.

#### 04.01.04.A02 Corrosione

Corrosione delle pareti dei pozzetti dovuta agli effetti di particelle dure presenti nelle acque di scorrimento superficiale e dalle aggressioni del terreno e delle acque freatiche.

#### 04.01.04.A03 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 04.01.04.A04 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie di filtraggio che causa infiltrazioni di materiali grossolani quali sabbia e pietrame.

#### 04.01.04.A05 Intasamento

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc..

#### 04.01.04.A06 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### 04.01.04.A07 Sedimentazione

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.04.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti delle griglie*; 2) *Intasamento*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.01.04.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

Elemento Manutenibile: 04.01.05

## Quadro elettrico di comando

Unità Tecnologica: 04.01

Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Per consentire il comando, il controllo e la protezione delle pompe è installato uno specifico quadro elettrico. La struttura è in materiale termoplastico autoestinguento, con indice di protezione superiore a IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette.

## REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

### 04.01.05.R01 Accessibilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Prestazioni:**

E' opportuno che sia assicurata la qualità della progettazione, della fabbricazione e dell'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### 04.01.05.R02 Identificabilità

*Classe di Requisiti: Facilità d'intervento*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonché le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.

**Prestazioni:**

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto elettrico siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## ANOMALIE RICONTRABILI

### 04.01.05.A01 Anomalie dei contattori

Difetti di funzionamento dei contattori.

### 04.01.05.A02 Anomalie dei fusibili

Difetti di funzionamento dei fusibili.

### 04.01.05.A03 Anomalie dell'impianto di rifasamento

Difetti di funzionamento della centralina che gestisce l'impianto di rifasamento.

### 04.01.05.A04 Anomalie dei magnetotermici

Difetti di funzionamento degli interruttori magnetotermici.

### 04.01.05.A05 Anomalie dei relè

Difetti di funzionamento dei relè termici.

### 04.01.05.A06 Anomalie della resistenza

Difetti di funzionamento della resistenza anticondensa.

### 04.01.05.A07 Anomalie delle spie di segnalazione

Difetti di funzionamento delle spie e delle lampade di segnalazione.

### 04.01.05.A08 Anomalie dei termostati

Difetti di funzionamento dei termostati.

### 04.01.05.A09 Depositi di materiale

Accumulo di polvere sui contatti che provoca malfunzionamenti.

### 04.01.05.A10 Difetti agli interruttori

Difetti agli interruttori magnetotermici e differenziali dovuti all'eccessiva polvere presente all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.01.05.C01 Controllo centralina di rifasamento

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento.*
- Ditte specializzate: *Elettricista.*

#### **04.01.05.C02 Verifica dei condensatori**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dell'impianto di rifasamento*; 2) *Anomalie dei contattori*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.05.C03 Verifica messa a terra**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei contattori*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.05.C04 Verifica protezioni**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Anomalie dei fusibili*; 2) *Anomalie dei magnetotermici*; 3) *Anomalie dei relè*.
- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.01.05.I01 Pulizia generale**

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.05.I02 Serraggio**

*Cadenza: ogni anno*

Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.05.I03 Sostituzione centralina rifasamento**

*Cadenza: quando occorre*

Eseguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

#### **04.01.05.I04 Sostituzione quadro**

*Cadenza: ogni 20 anni*

Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.

- Ditte specializzate: *Elettricista*.

### **Elemento Manutenibile: 04.01.06**

## **Regolatori di livello**

**Unità Tecnologica: 04.01**

**Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

All'interno della vasca vi è un regolatore di livello realizzato con un galleggiante con camera stagna in polipropilene con reiniezione di polipropilene per garantire migliore tenuta nel tempo. Il funzionamento si basa sulla variazione d'assetto, senza parti in movimento e quindi con una affidabilità totale e la possibilità di essere impiegato nella maggior parte dei liquidi. Idoneo per acque fognarie, scarichi industriali e acque di drenaggio.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **04.01.06.A01 Incrostazioni**

Accumuli di materiale vario sui regolatori che provocano malfunzionamenti.

### **04.01.06.A02 Difetti di ancoraggio**

Difetti di montaggio ed ancoraggio dei regolatori di livello.

### **04.01.06.A03 Sedimentazione**

Accumulo di depositi minerali sul fondo delle vasche che può causare malfunzionamenti del regolatore.

## **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.06.C01 Verifica generale**

*Cadenza: ogni 2 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare il corretto funzionamento dei regolatori di livello controllando che i dispositivi ad essi collegati si attivino.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Incrostazioni*; 2) *Sedimentazione*.
- Ditte specializzate: *Generico*.

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.01.06.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 3 mesi*

Eeguire la disincrostazione dei regolatori con acqua a pressione e detersivi idonei.

- Ditte specializzate: *Generico*.

### **04.01.06.I02 Sostituzione**

*Cadenza: a guasto*

Eeguire la sostituzione dei regolatori con altri dello stesso modello.

- Ditte specializzate: *Generico*.

## Pozzetti e caditoie

L'impianto di collettamento delle acque meteoriche è costituito da:

- punti di raccolta per lo scarico (bocchettoni, pozzetti, caditoie, ecc.);
- tubazioni di convogliamento tra i punti di raccolta ed i punti di smaltimento; I materiali ed i componenti rispettano le prescrizioni riportate dalla normativa quali:
- devono resistere all'aggressione chimica degli inquinanti , ai cicli termici di temperatura (compreso gelo/disgelo) , ecc.;
- i tubi di convogliamento dei collettori devono rispondere, a quanto indicato dalle norme relative allo scarico delle acque usate;

Nel tratto di strada che va dall'inizio del rilevato fino al termine del pontile di raccordo compreso sono stati previsti dei cordoli drenanti che scaricano l'acqua recepita nel sistema di raccolta tradizionale del piazzale e della viabilità a terra.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- ° 04.02.01 Pozzetti e caditoie

## Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 04.02

Pozzetti e caditoie

I pozzetti di scarico previsti hanno la sommità costituita da un chiusino o da una griglia e sono destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto.

I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.02.01.R01 (Attitudine al) controllo della portata

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati ed assemblati in modo da garantire la portata dell'impianto che deve essere verificata in sede di collaudo (ed annotata sul certificato di collaudo) e successivamente con ispezioni volte alla verifica di detti valori.

**Livello minimo della prestazione:**

La portata dei pozzetti viene accertata eseguendo la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Il pozzetto deve essere montato in modo da essere ermetico all'acqua che deve entrare solo dalla griglia; la portata è ricavata dal massimo afflusso possibile in conformità ai requisiti specificati nel prospetto 3 della norma UNI EN 1253-1.

#### 04.02.01.R02 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono assicurare il controllo della tenuta in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle caditoie e dei pozzetti può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 1253-2. Montare la scatola sifonica (con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate) sul dispositivo di prova; sottoporre la scatola ad una pressione idrostatica di 400 Pa utilizzando le valvole by-pass.

Chiudere la serranda e aprire lentamente dopo circa 5 secondi; ripetere fino a quando la scatola non perde più acqua (comunque fino ad un massimo di 5 volte).

#### 04.02.01.R03 Assenza della emissione di odori sgradevoli

*Classe di Requisiti: Olfattivi*

*Classe di Esigenza: Benessere*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti non devono produrre o riemettere sostanze o odori sgradevoli durante il loro ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2. Riempire la scatola sifonica con acqua ad una pressione di 200 Pa; dopo 15 minuti verificare eventuali perdite di acqua (evidenziate dalla diminuzione della pressione statica) ed interrompere la prova se dopo 2 minuti la pressione non si è stabilizzata.

#### 04.02.01.R04 Pulibilità

*Classe di Requisiti: Di manutenibilità*

*Classe di Esigenza: Gestione*

Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

I materiali utilizzati per la realizzazione dei pozzetti devono essere facilmente autopulibili in modo da evitare depositi di materiale che possa comprometterne il regolare funzionamento dell'impianto.

**Livello minimo della prestazione:**

Per la verifica della facilità di pulizia si effettua una prova così come descritto dalla norma UNI EN 1253-2. Immettere nel pozzetto, attraverso la griglia, 200 cm<sup>3</sup> di perline di vetro del diametro di 5 mm a una velocità costante e uniforme per 30 s. Continuando ad alimentare l'acqua per ulteriori 30 s bisogna misurare il volume in cm<sup>3</sup> delle perline di vetro uscite dal pozzetto. La prova deve essere eseguita per tre volte per ogni velocità di mandata e deve essere considerata la media dei tre risultati ottenuti per ciascuna prova.

#### **04.02.01.R05 Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.

**Prestazioni:**

I pozzetti devono essere realizzati con materiali in grado di resistere alle temperature ed agli sbalzi termici prodotti dalle condizioni di funzionamento senza per ciò deteriorarsi o perdere le proprie caratteristiche.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti viene accertata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o attraverso l'entrata laterale nel seguente modo:

- 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di 93 °C per circa 60 secondi;
- pausa di 60 secondi;
- 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di 15 °C per 60 secondi;
- pausa di 60 secondi.

Ripetere questo ciclo per 1500 volte o in alternativa per 100 h. La prova viene considerata valida se non si verificano deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

#### **04.02.01.R06 Resistenza meccanica**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.

**Prestazioni:**

Le caditoie ed i pozzetti devono essere realizzati con materiali idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche che dovessero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

I pozzetti sono classificati in base alla loro resistenza al carico nelle seguenti classi:

- H 1,5 (per tetti piani non praticabili);
- K 3 (aree senza traffico veicolare);
- L15 (aree con leggero traffico veicolare);
- M 125 (aree con traffico veicolare).

### **ANOMALIE RICONTRABILI**

#### **04.02.01.A01 Difetti ai raccordi o alle tubazioni**

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

#### **04.02.01.A02 Difetti dei chiusini**

Rottura delle piastre di copertura dei pozzetti o chiusini difettosi, chiusini rotti, incrinati, mal posati o sporgenti.

#### **04.02.01.A03 Erosione**

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

#### **04.02.01.A04 Intasamento**

Incrostazioni o otturazioni delle griglie dei pozzetti dovute ad accumuli di materiale di risulta quali foglie, vegetazione, ecc.

#### **04.02.01.A05 Odori sgradevoli**

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **04.02.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Ispezione*

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

- Requisiti da verificare: 1) ; 2) ; 3) *Pulibilità.*
- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti dei chiusini;* 2) *Intasamento.*
- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### **04.02.01.I01 Pulizia**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## **Stazione di sollevamento**

E' prevista una sola stazione di sollevamento per gestire le acque raccolte nel tratto di strada al di sotto del cavalcavia. L'impianto è costituito da una vasca monoblocco di circa 30 mc in cav prefabbricate e da una coppia di elettropompe sommergibili più una di riserva.

L'impianto è dotato di gruppo elettrogeno a gasolio munito di sistema di autoavvio in caso di mancanza di energia elettrica ed ha un sistema antiriflusso sulla condotta di mandata.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.03.01 Stazioni di sollevamento

## Stazioni di sollevamento

Unità Tecnologica: 04.03

Stazione di sollevamento

La stazione di pompaggio viene utilizzata per convogliare le acque di scarico attraverso una tubazione di sollevamento per portarle all'impianto di raccolta.

Le pompe utilizzate per sollevare le acque di fognatura sono abbondantemente insensibili alle sostanze ingombranti presenti in sospensione nei liquami; al fine di scongiurare il pericolo di ostruzioni, sono opportune sezioni di flusso attraverso le pompe il più semplice e larghe possibile. Delle aperture grandi disposte in maniera conveniente permettono di eliminare facilmente le aperture che comunque si verificano evitando costosi lavori di smontaggio.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

#### 04.03.01.R01 (Attitudine al) controllo della tenuta

*Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Le pompe di sollevamento ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo del sistema.

**Prestazioni:**

Il controllo della tenuta deve essere garantito in condizioni di pressione e temperatura corrispondenti a quelle massime o minime di esercizio.

**Livello minimo della prestazione:**

La capacità di tenuta delle stazioni di pompaggio può essere verificata mediante prova da effettuarsi con le modalità ed i tempi previsti dalla norma UNI EN 809. In particolare le valvole di intercettazione possono essere controllate immergendole nell'acqua applicando a monte una pressione d'aria di almeno 6 bar per alcuni secondi (non meno di 20) e verificando che non si determini alcuna perdita e che quindi non si verificano bolle d'aria nell'acqua di prova.

#### 04.03.01.R02 (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

*Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso*

*Classe di Esigenza: Funzionalità*

Il gruppo di pompaggio deve essere protetto da un morsetto di terra contro la formazione di cariche positive. Il morsetto di terra deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.

**Prestazioni:**

L'alimentazione di energia elettrica al gruppo di pompaggio deve avvenire tramite accorgimenti necessari per garantire l'isolamento della pompa dall'alimentazione elettrica stessa.

**Livello minimo della prestazione:**

L'apparecchiatura elettrica deve funzionare in modo sicuro nell'ambiente e nelle condizioni di lavoro specificate ed alle caratteristiche e tolleranze di alimentazione elettrica dichiarate, tenendo conto delle disfunzioni prevedibili.

#### 04.03.01.R03 Comodità d'uso e manovra

*Classe di Requisiti: Protezione dai rischi d'intervento*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli alberi rotanti dotati di linguette o altre protrusioni esposte in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari.

**Prestazioni:**

Parti esposte in movimento possono costituire pericolo, quindi devono essere incorporati mezzi che ne riducano il rischio.

**Livello minimo della prestazione:**

Devono essere utilizzate barriere di protezione per la prevenzione del contatto con le parti in movimento, fermi di fine-corsa e ripari tutti conformi alla normativa di settore.

#### 04.03.01.R04 Stabilità morfologica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

La pompa o il gruppo di pompaggio devono rimanere stabili in tutte le fasi del trasporto, del montaggio e dello smontaggio nelle

condizioni previste quando sono inclinati di un angolo di 10° in qualsiasi direzione rispetto alla loro posizione normale.

**Prestazioni:**

I dispositivi di supporto devono essere trattati come attrezzature particolari ed i dettagli relativi al loro impiego devono essere forniti nelle informazioni per l'uso o nelle istruzioni per l'uso.

**Livello minimo della prestazione:**

Quando la pompa è installata, deve essere resa stabile mediante l'uso di bulloni di fissaggio a terra oppure mediante l'impiego di altri metodi di ancoraggio. I bulloni per il fissaggio a terra o gli altri metodi di ancoraggio devono essere sufficientemente resistenti da impedire il movimento fisico accidentale dell'apparecchio.

## ANOMALIE RISCONTRABILI

### 04.03.01.A01 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

### 04.03.01.A02 Difetti delle griglie

Rottura delle griglie per cui si verificano introduzioni di materiale di risulta.

### 04.03.01.A03 Difetti di funzionamento delle valvole

Difetti di funzionamento delle valvole dovuti ad errori di posa in opera o al cattivo dimensionamento delle stesse.

### 04.03.01.A04 Erosione

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

### 04.03.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

### 04.03.01.A06 Perdite di carico

Perdite di carico di esercizio delle valvole dovute a cattivo funzionamento delle stesse.

### 04.03.01.A07 Perdite di olio

Perdite d'olio dalle valvole che si manifestano con macchie di olio sul pavimento.

### 04.03.01.A08 Rumorosità

Eccessivo livello del rumore prodotto dalle pompe di sollevamento durante il loro normale funzionamento.

### 04.03.01.A09 Sedimentazione

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

## CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.03.01.C01 Controllo generale delle pompe

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Ispezione a vista*

Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Perdite di carico*; 2) *Perdite di olio*; 3) *Rumorosità*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 04.03.01.C02 Controllo organi di tenuta

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### 04.03.01.C03 Controllo prevalenza

*Cadenza: ogni 2 anni*

*Tipologia: Misurazioni*

Effettuare un controllo della prevalenza applicando dei manometri sulla tubazione di mandata e su quella di aspirazione al fine di verificare la compatibilità dei valori registrati con quelli di collaudo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti di funzionamento delle valvole*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

### 04.03.01.I01 Pulizia

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Eseguire una pulizia delle stazioni di pompaggio mediante aspirazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

#### **04.03.01.I02 Revisione generale pompe**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonché una lubrificazione dei cuscinetti. Eseguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Collettori fognari

I collettori fognari sono in pvc connessi mediante giunto a bicchiere con guarnizione in gomma.

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 04.04.01 Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)

## Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)

Unità Tecnologica: 04.04

Collettori fognari

Le tubazioni dell'impianto provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti. Sono essere realizzate in policloruro di vinile clorurato.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 04.04.01.A01 Accumulo di grasso

Accumulo di grasso che si deposita sulle pareti delle tubazioni.

#### 04.04.01.A02 Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

#### 04.04.01.A03 Erosione

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

#### 04.04.01.A04 Incrostazioni

Accumulo di depositi minerali sulle pareti dei condotti.

#### 04.04.01.A05 Odori sgradevoli

Setticità delle acque di scarico che può produrre odori sgradevoli accompagnati da gas letali o esplosivi e aggressioni chimiche rischiose per la salute delle persone.

#### 04.04.01.A06 Penetrazione di radici

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

#### 04.04.01.A07 Sedimentazione

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.04.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Odori sgradevoli*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

#### 04.04.01.C02 Controllo tenuta

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Difetti ai raccordi o alle connessioni*; 2) *Accumulo di grasso*; 3) *Incrostazioni*.
- Ditte specializzate: *Idraulico*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 04.04.01.I01 Rimozione sedimenti

*Cadenza: ogni 6 mesi*

Eeguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.

- Ditte specializzate: *Idraulico*.

## **Arredi di banchina**

La banchina è dotata di specifici elementi di arredo necessari alla funzionalità della stessa, tra cui:

- bitte;
- parabordi;
- scalette di servizio;
- canali portacavi.

### **UNITÀ TECNOLOGICHE:**

---

- 05.01 Parabordi
- 05.02 Bitta di ormeggio
- 05.03 Scalette di servizio
- 05.04 Canaletta portacavi

# Parabordi

## REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

### 05.01.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

L'elemento parabordo e gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.

**Prestazioni:**

Gli elementi metallici utilizzati per il parabordo e per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per il parabordo e per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

### 05.01.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

L'elemento parabordo e gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

**Prestazioni:**

Il parabordo e le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per il parabordo e per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

## ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 05.01.01 Parabordo e Collegamenti

## Parabordo e Collegamenti

Unità Tecnologica: 05.01

Parabordi

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.01.01.A01 Allentamento

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

#### 05.01.01.A02 Corrosione

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

#### 05.01.01.A03 Cricca

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

#### 05.01.01.A04 Interruzione

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

#### 05.01.01.A05 Rifollamento

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

#### 05.01.01.A06 Rottura

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

#### 05.01.01.A07 Strappamento

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

#### 05.01.01.A08 Tranciamento

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Revisione*

Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) Resistenza alla corrosione; 2) Resistenza meccanica.
- Anomalie riscontrabili: 1) Allentamento; 2) Corrosione; 3) Cricca; 4) Interruzione; 5) Rifollamento; 6) Rottura; 7) Strappamento; 8) Tranciamento.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore.*

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.01.01.I01 Ripristino

*Cadenza: a guasto*

Se durante la vita utile del singolo parabordo si dovessero riscontrare visivamente anomalie riguardanti l'ancoraggio di questo alla banchina o il fissaggio degli elementi di collegamento, si dovrà intervenire ristabilendo le normali condizioni di efficienza del parabordo stesso con la massima urgenza ai fini di evitare la totale compromissione dei parabordi limitrofi. Tale intervento non presenta particolari difficoltà di esecuzione e potrà essere operato da personale qualificato referente alla Committenza. Requisiti: Attrezzature finalizzate alla sicurezza dell'ormeggio delle imbarcazioni da diporto e da crociera. E' necessario che le attrezzature mantengano la loro funzionalità.

E' sufficiente un esame visuale dell'integrità ed efficienza funzionale dei dispositivi d'ormeggio e procedere ad eventuali interventi di ripristino (es. verniciatura anticorrosione) o sostituzione.

Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove.

Cadenza: ogni 12 mesi o dopo eventuale incidente.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

## Bitta di ormeggio

E' prevista l'installazione bitte d'ormeggio da 200 t a 8 tiranti.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 05.02.R01 Resistenza alla corrosione

*Classe di Requisiti: Durabilità tecnologica*

*Classe di Esigenza: Durabilità*

Gli elementi bitta e di unione utilizzati, non devono decadere in processi di corrosione.

**Prestazioni:**

Gli elementi bitta e metallici utilizzati per le unioni non devono decadere in processi di corrosione se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati la bitta e per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

#### 05.02.R02 Resistenza meccanica

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Gli elementi utilizzati per realizzare la bitta e per le unioni devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi

**Prestazioni:**

la bitta e le unioni devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.

**Livello minimo della prestazione:**

I materiali utilizzati per la bitta e per le unioni devono soddisfare i requisiti indicati dalla norme vigenti.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- ° 05.02.01 bitta e collegamenti

## bitta e collegamenti

Unità Tecnologica: 05.02

Bitta di ormeggio

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.02.01.A01 Allentamento

Allentamento degli elementi di giunti rispetto alle tenute di serraggio.

#### 05.02.01.A02 Corrosione

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

#### 05.02.01.A03 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente la bitta e materiale di serraggio.

#### 05.02.01.A04 Rifollamento

Deformazione degli elementi di fissaggio predisposti, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura.

#### 05.02.01.A05 Strappamento

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

#### 05.02.01.A06 Tranciamento

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

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.01.C01 Controllo generale

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Revisione*

Controllo degli elementi bitta, di giunzione e verifica della giusta tenuta di serraggio.

Controllo della continuità strutturale e l'assenza di anomalie evidenti.

- Requisiti da verificare: 1) *Resistenza alla corrosione*; 2) *Resistenza meccanica*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Allentamento*; 2) *Corrosione*; 3) *Cricca*; 4) *Rifollamento*; 5) *Strappamento*; 6) *Tranciamento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.02.01.I01 Ripristino

*Cadenza: a guasto*

I normali interventi di manutenzione prevedono la riverniciatura delle bitte e di tutti gli accessori visibili, come protezione dagli agenti atmosferici e dallo sfregamento delle cime di ormeggio delle navi in accosto per evitarne l'ossidazione. Se dall'esame visivo emerge che si è già verificata anche una parziale ossidazione superficiale delle parti in questione, si provvederà alla rimozione dello strato deteriorato ed al trattamento con vernice protettiva costituendo una pellicola continua e distribuita uniformemente. Tale operazione per la sua semplicità e rapidità di esecuzione, non richiede l'intervento di personale specializzato. Se in seguito a particolari condizioni metereologiche si ritiene che la bitta sia stata sollecitata dalla nave in ormeggio in modo grave, si dovrà provvedere immediatamente all'esame diretto della bitta da parte di personale qualificato che diagnosticherà gli eventuali danni subiti e stabilirà gli interventi necessari al ripristino della piena funzionalità. Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Scalette di servizio

Sul ciglio della nuova sovrastruttura sono previste delle scale che consentono di uscire dall'acqua.

### REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

#### 05.03.R01 visibilità

*Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi*

*Classe di Esigenza: Fruibilità*

Il gradino più basso della scala deve essere ad almeno un metro sotto il livello minimo dell'acqua rilevato in qualsiasi condizione. Devono essere previsti degli appigli per le mani sul piano della banchina, di fronte alla scala e appositamente segnalati per attirare l'attenzione sul possibile rischio di inciampare. La parte superiore della scala non deve essere mai ostruita in corrispondenza del ciglio della banchina. Le scale devono essere ben visibili in modo tale da poter essere facilmente individuate da chiunque si trovi in acqua. La parte superiore deve essere chiaramente visibile a chiunque si trovi sulla banchina.

### ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

---

- 05.03.01 Scalette di servizio

## Scalette di servizio

Unità Tecnologica: 05.03

Scalette di servizio

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.03.01.A01 Corrosione

Corrosione degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 05.03.01.A02 Deformazione

Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi costituenti.

#### 05.03.01.A03 Mancanza

Mancanza di parti ed elementi di aggancio.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.03.01.C01 Controllo della stabilità

*Cadenza: ogni 6 mesi*

*Tipologia: Controllo*

Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Corrosione*; 2) *Deformazione*; 3) *Mancanza*.
- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.03.01.I01 Sostituzione di elementi

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari*.

## Canaletta portacavi

### **ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:**

---

- 05.04.01 Panzerbelt

## Panzerbelt

Unità Tecnologica: 05.04

Canaletta portacavi

Panzerbelt è un sistema brevettato per proteggere i cavi di alimentazione elettrica dai danni causati dal traffico nella banchina.

Questo sistema previene l'infiltrazione nella canalina di sporczia e delle perdite dei vari mezzi presenti nel porto e inoltre è sufficientemente robusto per resistere ai veicoli pesanti e evita ogni rischio di contatto diretto con eventuali cavi scoperti.

### ANOMALIE RISCONTRABILI

#### 05.04.01.A01 Infiltrazioni

Infiltrazione nella canalina di sporczia e delle perdite dei vari mezzi presenti nel porto.

#### 05.04.01.A02 Deformazione

Deformazione Panzerbelt a seguito del transito dei veicoli pesanti.

#### 05.04.01.A03 Cavi scoperti

Presenza di cavi scoperti con rischio di contatto diretto.

### CONTROLLI ESEGUIBILI DALL'UTENTE

#### 05.04.01.C01 Controllo generale delle parti a vista

*Cadenza: ogni anno*

*Tipologia: Aggiornamento*

Controllare e verificare l'assenza di eventuali anomalie.

- Anomalie riscontrabili: 1) *Infiltrazioni*; 2) *Deformazione*; 3) *Cavi scoperti*.

### MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO

#### 05.04.01.I01 Sostituzione degli elementi degradati

*Cadenza: quando occorre*

Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate.

# INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE .....	pag.	<a href="#">2</a>
2) Pontile marittimo .....	pag.	<a href="#">4</a>
" 1) Pali di fondazione .....	pag.	<a href="#">5</a>
" 1) Pali trivellati - Palificata .....	pag.	<a href="#">7</a>
" 2) Pulvini in cls armato .....	pag.	<a href="#">9</a>
" 1) Pulvini .....	pag.	<a href="#">10</a>
" 3) Sovrastruttura .....	pag.	<a href="#">12</a>
" 1) Impalcato .....	pag.	<a href="#">13</a>
" 2) Giunto di dilatazione .....	pag.	<a href="#">14</a>
" 3) Pacchetto stradale .....	pag.	<a href="#">15</a>
" 4) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">16</a>
" 1) Barriere di sicurezza su pontile .....	pag.	<a href="#">17</a>
3) Cavalcavia .....	pag.	<a href="#">18</a>
" 1) Cavalcavia .....	pag.	<a href="#">19</a>
" 1) Appoggi .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte .....	pag.	<a href="#">20</a>
" 3) Giunti di dilatazione stradali .....	pag.	<a href="#">21</a>
" 4) Impalcati .....	pag.	<a href="#">22</a>
" 5) Impermeabilizzazioni .....	pag.	<a href="#">23</a>
" 6) Pacchetti stradali .....	pag.	<a href="#">24</a>
" 7) Pile .....	pag.	<a href="#">25</a>
" 8) Sistemi smaltimento acque .....	pag.	<a href="#">26</a>
" 9) Solette .....	pag.	<a href="#">27</a>
" 10) Spalle .....	pag.	<a href="#">28</a>
4) Opere stradali .....	pag.	<a href="#">29</a>
" 1) Strade .....	pag.	<a href="#">30</a>
" 1) Banchina .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 2) Canalette .....	pag.	<a href="#">32</a>
" 3) Carreggiata .....	pag.	<a href="#">33</a>
" 4) Cigli o arginelli .....	pag.	<a href="#">34</a>
" 5) Cunette .....	pag.	<a href="#">35</a>
" 6) Dispositivi di ritenuta .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 7) Marciapiede .....	pag.	<a href="#">36</a>
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi .....	pag.	<a href="#">37</a>
" 9) Piazzole di sosta .....	pag.	<a href="#">39</a>
" 10) Scarpate .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 11) Spartitraffico .....	pag.	<a href="#">40</a>
" 12) Stalli di sosta .....	pag.	<a href="#">41</a>
" 2) Segnaletica stradale verticale .....	pag.	<a href="#">43</a>
" 1) Cartelli segnaletici .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari .....	pag.	<a href="#">45</a>
" 3) Segnaletica stradale orizzontale .....	pag.	<a href="#">47</a>

" 1) Pellicole adesive .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 2) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#">51</a>
" 3) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#">52</a>
" 4) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#">53</a>
" 4) Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#">54</a>
" 1) Barriere di sicurezza deformabile .....	pag.	<a href="#">55</a>
5) Smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#">56</a>
" 1) Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia .....	pag.	<a href="#">57</a>
" 1) Disoleatori .....	pag.	<a href="#">59</a>
" 2) Filtro a coalescenza .....	pag.	<a href="#">60</a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#">61</a>
" 4) Pozzetto scolmatore .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 5) Quadro elettrico di comando .....	pag.	<a href="#">63</a>
" 6) Regolatori di livello .....	pag.	<a href="#">65</a>
" 2) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">67</a>
" 1) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#">68</a>
" 3) Stazione di sollevamento .....	pag.	<a href="#">71</a>
" 1) Stazioni di sollevamento .....	pag.	<a href="#">72</a>
" 4) Collettori fognari .....	pag.	<a href="#">75</a>
" 1) Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C) .....	pag.	<a href="#">76</a>
6) Arredi di banchina .....	pag.	<a href="#">77</a>
" 1) Parabordi .....	pag.	<a href="#">78</a>
" 1) Parabordo e Collegamenti .....	pag.	<a href="#">79</a>
" 2) Bitta di ormeggio .....	pag.	<a href="#">80</a>
" 1) bitta e collegamenti .....	pag.	<a href="#">81</a>
" 3) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">82</a>
" 1) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#">83</a>
" 4) Canaletta portacavi .....	pag.	<a href="#">84</a>
" 1) Panzerbelt .....	pag.	<a href="#">85</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**COMMITTENTE:** Autorità Portuale di Messina

22/01/2015,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$

# Adattabilità degli spazi

05 - Arredi di banchina

05.03 - Scalette di servizio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03</b>	<b>Scalette di servizio</b>		
05.03.R01	<p>Requisito: visibilità</p> <p><i>Il gradino più basso della scala deve essere ad almeno un metro sotto il livello minimo dell'acqua rilevato in qualsiasi condizione. Devono essere previsti degli appigli per le mani sul piano della banchina, di fronte alla scala e appositamente segnalati per attirare l'attenzione sul possibile rischio di inciampare. La parte superiore della scala non deve essere mai ostruita in corrispondenza del ciglio della banchina. Le scale devono essere ben visibili in modo tale da poter essere facilmente individuate da chiunque si trovi in acqua. La parte superiore deve essere chiaramente visibile a chiunque si trovi sulla banchina.</i></p>		

# Controllabilità tecnologica

03 - Opere stradali

03.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Banchina</b>		
03.01.01.R01	Requisito: Controllo geometrico <i>La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.</i>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>03.01.08</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
03.01.08.R01	Requisito: Accettabilità della classe <i>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</i>		

## Di manutenibilità

### 04 - Smaltimento acque meteoriche

#### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
04.01.03.R03	Requisito: Pulibilità <i>I pozzetti devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità à dell'impianto.</i>		

#### 04.02 - Pozzetti e caditoie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
04.02.01.R04	Requisito: Pulibilità <i>Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere facilmente pulibili per assicurare la funzionalità à dell'impianto.</i>		
04.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Ispezione	ogni 12 mesi

# Di stabilità

## 01 - Pontile marittimo

### 01.01 - Pali di fondazione

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Pali di fondazione</b>		
01.01.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.02 - Pulvini in cls armato

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02</b>	<b>Pulvini in cls armato</b>		
01.02.R01	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i>		
01.02.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo	Controllo a vista	ogni 12 mesi

### 01.03 - Sovrastruttura

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Sovrastruttura</b>		
01.03.R01	Requisito: Stabilità dell'opera <i>Le Opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi

## 02 - Cavalcavia

### 02.01 - Cavalcavia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Cavalcavia</b>		
02.01.R01	Requisito: Stabilità dell'opera <i>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i>		
02.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 6 mesi
02.01.10.C01	Controllo: Controllo della stabilità	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
02.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 12 mesi
02.01.05.C01	Controllo: Controllo Generale	Verifica	ogni 12 mesi

## 03 - Opere stradali

### 03.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
03.04.R04	Requisito: Resistenza alla trazione <i>Gli elementi utilizzati per realizzare tali sistemi devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i>		

## 04 - Smaltimento acque meteoriche

### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia</b>		
04.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Gli elementi dell'impianto idrico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi in circolazione per garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
04.01.03.R04	Requisito: Resistenza meccanica <i>I pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.</i>		

### 04.02 - Pozzetti e caditoie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
04.02.01.R02	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta <i>Le caditoie ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.</i>		
04.02.01.R05	Requisito: Resistenza alle temperature e a sbalzi di temperatura <i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture se sottoposti all'azione di temperature elevate o a sbalzi delle stesse.</i>		
04.02.01.R06	Requisito: Resistenza meccanica <i>Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni in modo da garantire la funzionalità dell'impianto.</i>		

### 04.03 - Stazione di sollevamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>		
04.03.01.R04	Requisito: Stabilità morfologica <i>La pompa o il gruppo di pompaggio devono rimanere stabili in tutte le fasi del trasporto, del montaggio e dello smontaggio nelle condizioni previste quando sono inclinati di un angolo di 10° in qualsiasi direzione rispetto alla loro posizione normale.</i>		

**05 - Arredi di banchina****05.01 - Parabordi**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Parabordi</b>		
05.01.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>L'elemento parabordo e gli elementi utilizzati per realizzare unioni diverse devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi</i>		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno

**05.02 - Bitta di ormeggio**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02</b>	<b>Bitta di ormeggio</b>		
05.02.R02	Requisito: Resistenza meccanica <i>Gli elementi utilizzati per realizzare la bitta e per le unioni devono garantire resistenza meccanica alle sollecitazioni ad essi trasmessi</i>		
05.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno

## Durabilità tecnologica

### 05 - Arredi di banchina

#### 05.01 - Parabordi

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01</b>	<b>Parabordi</b>		
05.01.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>L'elemento parabordo e gli elementi di unione utilizzati non devono decadere in processi di corrosione.</i>		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno

#### 05.02 - Bitta di ormeggio

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02</b>	<b>Bitta di ormeggio</b>		
05.02.R01	Requisito: Resistenza alla corrosione <i>Gli elementi bitta e di unione utilizzati, non devono decadere in processi di corrosione.</i>		
05.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Revisione	ogni anno

## Facilità d'intervento

### 04 - Smaltimento acque meteoriche

#### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.05</b>	<b>Quadro elettrico di comando</b>		
04.01.05.R01	Requisito: Accessibilità  <i>I quadri devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.</i>		
04.01.05.R02	Requisito: Identificabilità  <i>I quadri devono essere facilmente identificabili per consentire un facile utilizzo. Deve essere presente un cartello sul quale sono riportate le funzioni degli interruttori nonch�� le azioni da compiere in caso di emergenza su persone colpite da folgorazione.</i>		

## Funzionalità d'uso

### 04 - Smaltimento acque meteoriche

#### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01</b>	<b>Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia</b>		
04.01.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Gli elementi dell'impianto idrico capaci di condurre elettricità devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.</i></p>		

#### 04.02 - Pozzetti e caditoie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
04.02.01.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo della portata</p> <p><i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.</i></p>		

#### 04.03 - Stazione di sollevamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>		
04.03.01.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche</p> <p><i>Il gruppo di pompaggio deve essere protetto da un morsetto di terra contro la formazione di cariche positive. Il morsetto di terra deve essere collegato direttamente ad un conduttore di terra.</i></p>		

# Funzionalità tecnologica

## 03 - Opere stradali

### 03.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01</b>	<b>Strade</b>		
03.01.R01	Requisito: Accessibilità <i>Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.</i>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
<b>03.01.04</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
03.01.04.R01	Requisito: Conformità geometrica <i>I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.</i>		
03.01.04.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 3 mesi

### 03.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02</b>	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
03.02.R01	Requisito: Percettibilità <i>I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.</i>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi
03.02.R02	Requisito: Rinfrangenza <i>I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.</i>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni 3 mesi

### 03.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
03.03.R01	Requisito: Colore <i>Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.</i>		
03.03.R02	Requisito: Resistenza al derapaggio <i>Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.</i>		
03.03.R03	Requisito: Retroriflessione <i>Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.</i>		
03.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni mese
03.03.R04	Requisito: Riflessione alla luce		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.03.01.C01	Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale. Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni mese

#### 04 - Smaltimento acque meteoriche

##### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
04.01.03.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta  <i>I pozzetti di scarico devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando cos    i la durata e la funzionalit    à nel tempo.</i>		

##### 04.03 - Stazione di sollevamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>		
04.03.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta  <i>Le pompe di sollevamento ed i relativi componenti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando cos    i la durata e la funzionalit    à nel tempo del sistema.</i>		

# Olfattivi

## 04 - Smaltimento acque meteoriche

### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
04.01.03.R02	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti dell'impianto devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		

### 04.02 - Pozzetti e caditoie

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
04.02.01.R03	Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli <i>I pozzetti ed i relativi dispositivi di tenuta devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.</i>		

# Protezione dai rischi d'intervento

04 - Smaltimento acque meteoriche

04.03 - Stazione di sollevamento

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>		
04.03.01.R03	Requisito: Comodità d'uso e manovra  <i>Gli alberi rotanti dotati di linguette o altre protrusioni esposte in grado di provocare tagli o impigliamenti devono essere protetti o muniti di ripari.</i>		

# Sicurezza d'uso

## 03 - Opere stradali

### 03.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.03</b>	<b>Carreggiata</b>		
03.01.03.R01	Requisito: Accessibilità <i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i>		
03.01.12.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
03.01.09.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo	ogni mese
03.01.03.C01	Controllo: Controllo carreggiata	Controllo	ogni mese
<b>03.01.06</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
03.01.06.R01	Requisito: Invalicabilità <i>I dispositivi di ritenuta devono essere realizzati in modo da non essere facilmente invalicabili.</i>		
03.01.06.C01	Controllo: Controllo efficienza	Prova	ogni mese
<b>03.01.09</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
03.01.09.R01	Requisito: Accessibilità <i>Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.</i>		
<b>03.01.12</b>	<b>Stalli di sosta</b>		
03.01.12.R01	Requisito: Accessibilità <i>Gli stalli di sosta devono essere realizzati in modo da consentire agevolmente la sosta dei veicoli.</i>		

### 03.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
03.04.R01	Requisito: Conformità ai livelli di contenimento <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</i>		
03.04.R02	Requisito: Conformità ai livelli di deformazione <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</i>		
03.04.R03	Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto <i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</i>		

## 04 - Smaltimento acque meteoriche

### 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Disoleatori</b>		
04.01.01.R01	Requisito: (Attitudine al) controllo della tenuta		

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
04.01.02.C01	<i>I disoleatori ed i relativi componenti devono garantire la perfetta tenuta per evitare fuoriuscite di materiale inquinante.</i> Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.01.C01	Controllo: Verifica generale	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

# INDICE

1) Adattabilità degli spazi	pag.	<a href="#">2</a>
2) Controllabilità tecnologica	pag.	<a href="#">3</a>
3) Di manutenibilità	pag.	<a href="#">4</a>
4) Di stabilità	pag.	<a href="#">5</a>
5) Durabilità tecnologica	pag.	<a href="#">8</a>
6) Facilità d'intervento	pag.	<a href="#">9</a>
7) Funzionalità d'uso	pag.	<a href="#">10</a>
8) Funzionalità tecnologica	pag.	<a href="#">11</a>
9) Olfattivi	pag.	<a href="#">13</a>
10) Protezione dai rischi d'intervento	pag.	<a href="#">14</a>
11) Sicurezza d'uso	pag.	<a href="#">15</a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**  
**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**  
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**COMMITTENTE:** Autorità Portuale di Messina

22/01/2015,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$

**01 - Pontile marittimo**  
**01.01 - Pali di fondazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Pali trivellati - Palificata</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo struttura  <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.02 - Pulvini in cls armato**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pulvini</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo  <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
01.02.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.03 - Sovrastruttura**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Impalcato</b>		
01.03.01.C02	Controllo: Controllo strumentale  <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante: - indagini soniche;- misure per trasparenza;- indagini radar;- indagini magnetometriche;- indagini sclerometriche;- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;- prove con martinetti piatti;- prove dilatometriche;- misure inclinometriche.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
01.03.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Giunto di dilatazione</b>		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.03</b>	<b>Pacchetto stradale</b>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo Generale  <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza su pontile</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Appoggi</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese
<b>02.01.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.04</b>	<b>Impalcati</b>		
02.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante: - indagini soniche;- misure per trasparenza;- indagini radar;- indagini magnetometriche;- indagini sclerometriche;- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;- prove con martinetti piatti;- prove dilatometriche;- misure inclinometriche.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre
02.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.05</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
02.01.05.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.01.06</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
02.01.06.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.07</b>	<b>Pile</b>		
02.01.07.C02	Controllo: Controllo strumentale <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante: - indagini soniche;- misure per trasparenza;- indagini radar;- indagini magnetometriche;- indagini sclerometriche;- carotaggi meccanici e rilievi endoscopici;- prove con martinetti piatti;- prove dilatometriche;- misure inclinometriche.</i>	Ispezione strumentale	quando occorre

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Controlli</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Frequenza</b>
02.01.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.08</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>		
02.01.08.C01	Controllo: Controllo funzionalità <i>Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.</i>	Controllo	ogni 4 mesi
<b>02.01.09</b>	<b>Solette</b>		
02.01.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i>	Controllo	ogni 12 mesi
<b>02.01.10</b>	<b>Spalle</b>		
02.01.10.C01	Controllo: Controllo della stabilità <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali: - controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);- misure inclinometriche dei pendii;- centraline di controllo;- celle di carico;- sistemi di acquisizione dati;- sistemi GPS.</i>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.01.01</b>	<b>Banchina</b>		
03.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>	Controllo	ogni mese
<b>03.01.02</b>	<b>Canalette</b>		
03.01.02.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>03.01.03</b>	<b>Carreggiata</b>		
03.01.03.C01	Controllo: Controllo carreggiata <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i>	Controllo	ogni mese
<b>03.01.04</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
03.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.</i>	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>03.01.05</b>	<b>Cunette</b>		
03.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>03.01.06</b>	<b>Dispositivi di ritenuta</b>		
03.01.06.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo della loro integrità e dei limiti di altezza di invalicabilità.</i>	Prova	ogni mese
<b>03.01.07</b>	<b>Marcia piede</b>		
03.01.07.C01	Controllo: Controllo pavimentazione <i>Controllo dello stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.</i>	Controllo	ogni mese
<b>03.01.08</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
03.01.08.C01	Controllo: Controllo manto stradale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>03.01.09</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
03.01.09.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i>	Controllo	ogni mese
<b>03.01.10</b>	<b>Scarpate</b>		

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
03.01.10.C01	Controllo: Controllo scarpate <i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i>	Controllo	ogni settimana
<b>03.01.11</b>	<b>Spartitraffico</b>		
03.01.11.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo dell'integrit à e della continuit à dell'elemento e parti costituenti.</i>	Prova	ogni mese
<b>03.01.12</b>	<b>Stalli di sosta</b>		
03.01.12.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a stalli di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrit à della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di eventuali depositi lungo le aree.</i>	Controllo	ogni mese

### 03.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
03.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilit à in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</i>	Controllo	ogni 3 mesi
<b>03.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
03.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilit à dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.</i>	Controllo	ogni 6 mesi

### 03.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Pellicole adesive</b>		
03.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrit à delle pellicole. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilit à in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni mese
<b>03.03.02</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>		
03.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrit à delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilit à in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>03.03.03</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
03.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato	Controllo	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>		
<b>03.03.04</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
03.03.04.C01	Controllo: Controllo dello stato  <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i>	Controllo	ogni 6 mesi

### 03.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza deformabile</b>		
03.04.01.C01	Controllo: Controllo generale  <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonch�� la loro integrazione con la viabilit�� e segnaletica stradale. Controllare l'integrit�� delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese

**04 - Smaltimento acque meteoriche****04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Disoleatori</b>		
04.01.01.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.02</b>	<b>Filtro a coalescenza</b>		
04.01.02.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare la quantità di olii e grassi presenti nella vaschetta di raccolta; controllare che il troppopieno sia funzionante.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>		
04.01.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Pozzetto scolmatore</b>		
04.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi
<b>04.01.05</b>	<b>Quadro elettrico di comando</b>		
04.01.05.C01	Controllo: Controllo centralina di rifasamento <i>Verificare il corretto funzionamento della centralina di rifasamento.</i>	Controllo a vista	ogni 2 mesi
04.01.05.C03	Controllo: Verifica messa a terra <i>Verificare l'efficienza dell'impianto di messa a terra dei quadri.</i>	Controllo	ogni 2 mesi
04.01.05.C02	Controllo: Verifica dei condensatori <i>Verificare l'integrità dei condensatori di rifasamento e dei contattori.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
04.01.05.C04	Controllo: Verifica protezioni <i>Verificare il corretto funzionamento dei fusibili, degli interruttori automatici e dei relè termici.</i>	Ispezione a vista	ogni 6 mesi
<b>04.01.06</b>	<b>Regolatori di livello</b>		
04.01.06.C01	Controllo: Verifica generale <i>Verificare il corretto funzionamento dei regolatori di livello controllando che i dispositivi ad essi collegati si attivino.</i>	Ispezione a vista	ogni 2 mesi

**04.02 - Pozzetti e caditoie**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>		
04.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.</i>	Ispezione	ogni 12 mesi

**04.03 - Stazione di sollevamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>		
04.03.01.C01	Controllo: Controllo generale delle pompe	Ispezione a vista	ogni 6 mesi

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
	<i>Verificare lo stato di funzionalità della pompa accertando che non ci sia stazionamento di aria e che la pompa ruoti nel senso giusto.</i>		
04.03.01.C02	Controllo: Controllo organi di tenuta <i>Verificare tutti gli organi di tenuta per accertarsi che non vi siano perdite eccessive e che il premitraccia non lasci passare l'acqua.</i>	Controllo	ogni 6 mesi
04.03.01.C03	Controllo: Controllo prevalenza <i>Effettuare un controllo della prevalenza applicando dei manometri sulla tubazione di mandata e su quella di aspirazione al fine di verificare la compatibilità dei valori registrati con quelli di collaudo.</i>	Misurazioni	ogni 2 anni

#### 04.04 - Collettori fognari

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>04.04.01</b>	<b>Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)</b>		
04.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Verificare lo stato degli eventuali dilatatori e giunti elastici, la tenuta delle congiunzioni a flangia, la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi. Verificare inoltre l'assenza di odori sgradevoli e di inflessioni nelle tubazioni.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
04.04.01.C02	Controllo: Controllo tenuta <i>Verificare l'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

**05 - Arredi di banchina****05.01 - Parabordi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Parabordo e Collegamenti</b>		
05.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno

**05.02 - Bitta di ormeggio**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.02.01</b>	<b>bitta e collegamenti</b>		
05.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo degli elementi bitta, di giunzione e verifica della giusta tenuta di serraggio.</i> <i>Controllo della continuità strutturale e l'assenza di anomalie evidenti.</i>	Revisione	ogni anno

**05.03 - Scalette di servizio**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Scalette di servizio</b>		
05.03.01.C01	Controllo: Controllo della stabilità <i>Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.</i>	Controllo	ogni 6 mesi

**05.04 - Canaletta portacavi**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>05.04.01</b>	<b>Panzerbelt</b>		
05.04.01.C01	Controllo: Controllo generale delle parti a vista <i>Controllare e verificare l'assenza di eventuali anomalie.</i>	Aggiornamento	ogni anno

# INDICE

1) 01 - Pontile marittimo	pag.	<u>2</u>
" 1) 01.01 - Pali di fondazione	pag.	<u>2</u>
" 1) Pali trivellati - Palificata	pag.	<u>2</u>
" 2) 01.02 - Pulvini in cls armato	pag.	<u>2</u>
" 1) Pulvini	pag.	<u>2</u>
" 3) 01.03 - Sovrastruttura	pag.	<u>2</u>
" 1) Impalcato	pag.	<u>2</u>
" 2) Giunto di dilatazione	pag.	<u>2</u>
" 3) Pacchetto stradale	pag.	<u>2</u>
" 4) 01.04 - Sistemi di sicurezza stradale	pag.	<u>2</u>
" 1) Barriere di sicurezza su pontile	pag.	<u>3</u>
2) 02 - Cavalcavia	pag.	<u>4</u>
" 1) 02.01 - Cavalcavia	pag.	<u>4</u>
" 1) Appoggi	pag.	<u>4</u>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte	pag.	<u>4</u>
" 3) Giunti di dilatazione stradali	pag.	<u>4</u>
" 4) Impalcati	pag.	<u>4</u>
" 5) Impermeabilizzazioni	pag.	<u>4</u>
" 6) Pacchetti stradali	pag.	<u>4</u>
" 7) Pile	pag.	<u>4</u>
" 8) Sistemi smaltimento acque	pag.	<u>5</u>
" 9) Solette	pag.	<u>5</u>
" 10) Spalle	pag.	<u>5</u>
3) 03 - Opere stradali	pag.	<u>6</u>
" 1) 03.01 - Strade	pag.	<u>6</u>
" 1) Banchina	pag.	<u>6</u>
" 2) Canalette	pag.	<u>6</u>
" 3) Carreggiata	pag.	<u>6</u>
" 4) Cigli o arginelli	pag.	<u>6</u>
" 5) Cunette	pag.	<u>6</u>
" 6) Dispositivi di ritenuta	pag.	<u>6</u>
" 7) Marciapiede	pag.	<u>6</u>
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi	pag.	<u>6</u>
" 9) Piazzole di sosta	pag.	<u>6</u>
" 10) Scarpate	pag.	<u>6</u>
" 11) Spartitraffico	pag.	<u>7</u>
" 12) Stalli di sosta	pag.	<u>7</u>
" 2) 03.02 - Segnaletica stradale verticale	pag.	<u>7</u>
" 1) Cartelli segnaletici	pag.	<u>7</u>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari	pag.	<u>7</u>
" 3) 03.03 - Segnaletica stradale orizzontale	pag.	<u>7</u>
" 1) Pellicole adesive	pag.	<u>7</u>

" 2) Strisce di delimitazione .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 3) Strisce longitudinali .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
" 4) Strisce trasversali .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 4) 03.04 - Sistemi di sicurezza stradale .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
" 1) Barriere di sicurezza deformabile .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
4) 04 - Smaltimento acque meteoriche .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) 04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Disoleatori .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 2) Filtro a coalescenza .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 3) Pozzetti di scarico .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 4) Pozzetto scolmatore .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 5) Quadro elettrico di comando .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 6) Regolatori di livello .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 2) 04.02 - Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Pozzetti e caditoie .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 3) 04.03 - Stazione di sollevamento .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 1) Stazioni di sollevamento .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
" 4) 04.04 - Collettori fognari .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
" 1) Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C) .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
5) 05 - Arredi di banchina .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) 05.01 - Parabordi .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Parabordo e Collegamenti .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 2) 05.02 - Bitta di ormeggio .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) bitta e collegamenti .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 3) 05.03 - Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Scalette di servizio .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 4) 05.04 - Canaletta portacavi .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
" 1) Panzerbelt .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

**OGGETTO:** Lavori di realizzazione di un pontile industriale a giorno in località Giammoro nel Comune di Pace del Mela e delle relative opere di raccordo a terra

**COMMITTENTE:** Autorità Portuale di Messina

22/01/2015,

**IL TECNICO**

\_\_\_\_\_  
(\$Empty\_TEC\_02\$)

\$Empty\_TEC\_01\$

**01 - Pontile marittimo**  
**01.01 - Pali di fondazione**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Pali trivellati - Palificata</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture  <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre

**01.02 - Pulvini in cls armato**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Pulvini</b>	
01.02.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture  <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

**01.03 - Sovrastruttura**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Impalcato</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo  <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>01.03.02</b>	<b>Giunto di dilatazione</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Sostituzione  <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	quando occorre
<b>01.03.03</b>	<b>Pacchetto stradale</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Ripristino  <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre

**01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza su pontile</b>	
01.04.01.I01	Intervento: Integrazione  <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.01.I03	Intervento: Sostituzione  <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.01.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari	ogni 3 mesi

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
	<i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Appoggi</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>02.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.01.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>	
02.01.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	quando occorre
<b>02.01.04</b>	<b>Impalcati</b>	
02.01.04.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>02.01.05</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
02.01.05.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto
<b>02.01.06</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
02.01.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.01.07</b>	<b>Pile</b>	
02.01.07.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto: - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm;- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive;- posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti.ed ricostruzione e rinforzo:- posizionamento dei casseri;- incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm;- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</i>	quando occorre
<b>02.01.08</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>	
02.01.08.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.01.09</b>	<b>Solette</b>	
02.01.09.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo	quando occorre

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
	<p>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro);</li> <li>- pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive.ed ricostruzione e rinforzo;</li> <li>- posizionamento dei casseri;</li> <li>- ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato;</li> <li>- applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.</li> </ul>	
<b>02.01.10</b>	<b>Spalle</b>	
02.01.10.I01	<p>Intervento: Ripristino della stabilità</p> <p><i>Ripristino della stabilit à mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.</i></p>	quando occorre



Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.01.10</b>	<b>Scarpate</b>	
03.01.10.I01	Intervento: Sistemazione scarpate <i>Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.</i>	ogni 6 mesi
<b>03.01.11</b>	<b>Spartitraffico</b>	
03.01.11.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.</i>	quando occorre
<b>03.01.12</b>	<b>Stalli di sosta</b>	
03.01.12.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.</i>	ogni mese

### 03.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
03.02.01.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona.</i>	quando occorre
<b>03.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
03.02.02.I01	Intervento: Ripristino stabilità <i>Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).</i>	quando occorre

### 03.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.03.01</b>	<b>Pellicole adesive</b>	
03.03.01.I01	Intervento: Rifacimento delle pellicole <i>Rifacimento delle pellicole mediante l'applicazione di materiali idonei.</i>	quando occorre
<b>03.03.02</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>	
03.03.02.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>03.03.03</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
03.03.03.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>03.03.04</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
03.03.04.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsferi di vetro, ecc.).</i>	ogni anno

### 03.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>03.04.01</b>	<b>Barriere di sicurezza deformabile</b>	

<b>Codice</b>	<b>Elementi Manutenibili / Interventi</b>	<b>Frequenza</b>
03.04.01.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
03.04.01.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
03.04.01.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi

**04 - Smaltimento acque meteoriche****04.01 - Vasche di stoccaggio e trattamento acque di prima e seconda pioggia**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.01.01</b>	<b>Disoleatori</b>	
04.01.01.I01	Intervento: Svuotamento vaschetta <i>Eeguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.</i>	quando occorre
<b>04.01.02</b>	<b>Filtro a coalescenza</b>	
04.01.02.I01	Intervento: Asciugatura <i>Eeguire l'asciugatura del pannello filtrante con aria e azoto o vapore.</i>	ogni 6 mesi
04.01.02.I02	Intervento: Lavaggio <i>Eeguire il lavaggio in equicorrente del filtro a coalescenza con acqua e/o solventi.</i>	ogni 6 mesi
04.01.02.I03	Intervento: Svuotamento vaschetta <i>Eeguire lo svuotamento della vaschetta di raccolta olii e grassi quando piena.</i>	ogni 6 mesi
<b>04.01.03</b>	<b>Pozzetti di scarico</b>	
04.01.03.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>04.01.04</b>	<b>Pozzetto scolmatore</b>	
04.01.04.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
<b>04.01.05</b>	<b>Quadro elettrico di comando</b>	
04.01.05.I03	Intervento: Sostituzione centralina rifasamento <i>Eeguire la sostituzione della centralina elettronica di rifasamento con altra dello stesso tipo.</i>	quando occorre
04.01.05.I01	Intervento: Pulizia generale <i>Pulizia generale utilizzando aria secca a bassa pressione.</i>	ogni 6 mesi
04.01.05.I02	Intervento: Serraggio <i>Eeguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori.</i>	ogni anno
04.01.05.I04	Intervento: Sostituzione quadro <i>Eeguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa.</i>	ogni 20 anni
<b>04.01.06</b>	<b>Regolatori di livello</b>	
04.01.06.I02	Intervento: Sostituzione <i>Eeguire la sostituzione dei regolatori con altri dello stesso modello.</i>	a guasto
04.01.06.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire la disincrostazione dei regolatori con acqua a pressione e detersivi idonei.</i>	ogni 3 mesi

**04.02 - Pozzetti e caditoie**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.02.01</b>	<b>Pozzetti e caditoie</b>	
04.02.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi

**04.03 - Stazione di sollevamento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.03.01</b>	<b>Stazioni di sollevamento</b>	
04.03.01.I01	Intervento: Pulizia <i>Eeguire una pulizia delle stazioni di pompaggio mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.</i>	ogni 12 mesi
04.03.01.I02	Intervento: Revisione generale pompe <i>Effettuare una disincrostazione meccanica e se necessario anche chimica biodegradabile della pompa e del girante nonch�� una lubrificazione dei cuscinetti. Eeguire una verifica sulle guarnizioni ed eventualmente sostituirle.</i>	ogni 12 mesi

#### 04.04 - Collettori fognari

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>04.04.01</b>	<b>Tubazioni in policloruro di vinile clorurato (PVC-C)</b>	
04.04.01.I01	Intervento: Rimozione sedimenti <i>Eeguire una pulizia dei sedimenti che provocano ostruzioni diminuendo la capacit�� di trasporto dei fluidi.</i>	ogni 6 mesi

**05 - Arredi di banchina****05.01 - Parabordi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.01.01</b>	<b>Parabordo e Collegamenti</b>	
05.01.01.I01	<p>Intervento: Ripristino</p> <p><i>Se durante la vita utile del singolo parabordo si dovessero riscontrare visivamente anomalie riguardanti l' ancoraggio di questo alla banchina o il fissaggio degli elementi di collegamento, si dovrà intervenire ristabilendo le normali condizioni di efficienza del parabordo stesso con la massima urgenza ai fini di evitare la totale compromissione dei parabordi limitrofi. Tale intervento non presenta particolari difficoltà di esecuzione e potrà essere operato da personale qualificato referente alla Committenza. Requisiti: Attrezzature finalizzate alla sicurezza dell'ormeggio delle imbarcazioni da diporto e da crociera. È necessario che le attrezzature mantengano la loro funzionalità.</i></p> <p><i>E' sufficiente un esame visuale dell'integrità ed efficienza funzionale dei dispositivi di ormeggio e procedere ad eventuali interventi di ripristino (es. verniciatura anticorrosione) o sostituzione. Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. Rimozione di saldature difettose e realizzazione di nuove. Cadenza: ogni 12 mesi o dopo eventuale incidente.</i></p>	a guasto

**05.02 - Bitta di ormeggio**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.02.01</b>	<b>bitta e collegamenti</b>	
05.02.01.I01	<p>Intervento: Ripristino</p> <p><i>I normali interventi di manutenzione prevedono la riverniciatura delle bitte e di tutti gli accessori visibili, come protezione dagli agenti atmosferici e dallo sfregamento delle cime di ormeggio delle navi in accosto per evitarne l'ossidazione. Se dall'esame visivo emerge che si è già verificata anche una parziale ossidazione superficiale delle parti in questione, si provvederà alla rimozione dello strato deteriorato ed al trattamento con vernice protettiva costituendo una pellicola continua e distribuita uniformemente. Tale operazione per la sua semplicità e rapidità di esecuzione, non richiede l'intervento di personale specializzato. Se in seguito a particolari condizioni meteorologiche si ritiene che la bitta sia stata sollecitata dalla nave in ormeggio in modo grave, si dovrà provvedere immediatamente all'esame diretto della bitta da parte di personale qualificato che diagnosticherà gli eventuali danni subiti e stabilirà gli interventi necessari al ripristino della piena funzionalità. Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.</i></p>	a guasto

**05.03 - Scalette di servizio**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.03.01</b>	<b>Scalette di servizio</b>	
05.03.01.I01	<p>Intervento: Sostituzione di elementi</p> <p><i>Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i></p>	quando occorre

**05.04 - Canaletta portacavi**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>05.04.01</b>	<b>Panzerbelt</b>	
05.04.01.I01	<p>Intervento: Sostituzione degli elementi degradati</p> <p><i>Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate.</i></p>	quando occorre

# INDICE

1) 01 - Pontile marittimo	pag.	<u>2</u>
" 1) 01.01 - Pali di fondazione	pag.	<u>2</u>
" 1) Pali trivellati - Palificata	pag.	<u>2</u>
" 2) 01.02 - Pulvini in cls armato	pag.	<u>2</u>
" 1) Pulvini	pag.	<u>2</u>
" 3) 01.03 - Sovrastruttura	pag.	<u>2</u>
" 1) Impalcato	pag.	<u>2</u>
" 2) Giunto di dilatazione	pag.	<u>2</u>
" 3) Pacchetto stradale	pag.	<u>2</u>
" 4) 01.04 - Sistemi di sicurezza stradale	pag.	<u>2</u>
" 1) Barriere di sicurezza su pontile	pag.	<u>2</u>
2) 02 - Cavalcavia	pag.	<u>3</u>
" 1) 02.01 - Cavalcavia	pag.	<u>3</u>
" 1) Appoggi	pag.	<u>3</u>
" 2) Barriere di sicurezza per opere d'arte	pag.	<u>3</u>
" 3) Giunti di dilatazione stradali	pag.	<u>3</u>
" 4) Impalcati	pag.	<u>3</u>
" 5) Impermeabilizzazioni	pag.	<u>3</u>
" 6) Pacchetti stradali	pag.	<u>3</u>
" 7) Pile	pag.	<u>3</u>
" 8) Sistemi smaltimento acque	pag.	<u>3</u>
" 9) Solette	pag.	<u>3</u>
" 10) Spalle	pag.	<u>4</u>
3) 03 - Opere stradali	pag.	<u>5</u>
" 1) 03.01 - Strade	pag.	<u>5</u>
" 1) Banchina	pag.	<u>5</u>
" 2) Canalette	pag.	<u>5</u>
" 3) Carreggiata	pag.	<u>5</u>
" 4) Cigli o arginelli	pag.	<u>5</u>
" 5) Cunette	pag.	<u>5</u>
" 6) Dispositivi di ritenuta	pag.	<u>5</u>
" 7) Marciapiede	pag.	<u>5</u>
" 8) Pavimentazione stradale in bitumi	pag.	<u>5</u>
" 9) Piazzole di sosta	pag.	<u>5</u>
" 10) Scarpate	pag.	<u>5</u>
" 11) Spartitraffico	pag.	<u>6</u>
" 12) Stalli di sosta	pag.	<u>6</u>
" 2) 03.02 - Segnaletica stradale verticale	pag.	<u>6</u>
" 1) Cartelli segnaletici	pag.	<u>6</u>
" 2) Sostegni, supporti e accessori vari	pag.	<u>6</u>
" 3) 03.03 - Segnaletica stradale orizzontale	pag.	<u>6</u>
" 1) Pellicole adesive	pag.	<u>6</u>