

**Regione Lombardia**

**Provincia di Sondrio**

## **COMUNE DI TIRANO**

# **PROGETTO ESECUTIVO**



**GEOM. BATTAGLIA GIANLUIGI  
STUDIO TECNICO**

Iscr. Albo Geometri al n. 1598  
Partita IVA 00965550148  
C.F. BTTGLG81R12L175K

Tel. 0342735541 - Fax 0342735541 - E-mail gianluigi.battaglia@gmail.com  
23036 Tresenda di Teglio (SO) - Via Nazionale n. 71



**Committente:** Amministrazione Comunale di Tirano P.za Cavour n.18 - 23037 - Tirano (SO)  
C.F.:00114980147

**Località:** Via Lungo Adda B.tg. Tirano - 23037 Tirano (SO)

**Scala:**

**Tavola N°:**

**Oggetto:**  
Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano  
dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

--

**H**

**Elaborato:** Piano di manutenzione dell'opera

**Data:** 12 ottobre 2022

**Agg. 2:**

**File:** Tirano argini ESE piano manut.doc

**Agg. 1:**

**Agg. 3:**

**Cod:** 2022-22

A norma di legge il presente disegno non potrà essere riprodotto né consegnato a terzi né utilizzato per scopi diversi da quello di destinazione senza l'autorizzazione scritta dello Studio Tecnico che ne detiene la proprietà.



# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: Comune di Tirano  
Provincia di: SONDRIO

**MANUALE D'USO**  
(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

Oggetto: Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

Committente: Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022

IL TECNICO  
geom . Gianluigi Battaglia

## Premessa

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

Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza ed alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi:

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

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 1 e 2]

## Il Manuale d'Uso

Il Manuale d'Uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- La descrizione;
- Le modalità di uso corretto.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 3 e 4]

01 - Strutture in sottosuolo

02 - Pareti esterne

03 - Rivestimenti esterni

04 - Impianto di illuminazione a led

05 - Sistema stradale

06 - Aree pedonali - marciapiedi

## Unità Tecnologica: 01

### Strutture in sottosuolo

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 01.01 - Strutture di fondazione

##### Elemento: 01.01

### Strutture di fondazione

Descrizione: Insieme di elementi tecnici di un sistema edilizio con la funzione di sostenere i carichi agenti sugli stessi, diffondendoli al terreno sottostante.

Modalità d'uso: Non pregiudicare l'integrità delle strutture. Analisi periodica dello stato delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie

#### Cedimenti

#### Fessurazioni

#### Lesioni

#### Non perpendicolarità del fabbricato

#### Umidità

#### Controlli

#### Controllo struttura

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.).

#### Interventi

#### Interventi sulle strutture

## Unità Tecnologica: 02

### Pareti esterne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 02.02 - Murature in c.a.

## 02.03 - Murature in pietra

## 02.04 - Murature in elementi prefabbricati

### Elemento: 02.02

#### Murature in c.a.

Descrizione: Una muratura realizzata attraverso un getto di calcestruzzo in un cassero recuperabile nel quale, se la parete è portante, viene inserita l'armatura.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie

##### Alveolizzazione

##### Cavillature superficiali

##### Crosta

##### Decolorazione

##### Deposito superficiale

##### Disgregazione

##### Distacco

##### Efflorescenze

##### Erosione superficiale

##### Esfoliazione

##### Esposizione dei ferri di armatura

##### Fessurazioni

##### Macchie e graffiti

##### Patina biologica

##### Penetrazione di umidità

##### Presenza di vegetazione

##### Rigonfiamento

##### Scheggiature

## Controlli

### Controllo dell'aspetto

Controllare la comparsa di eventuali macchie, depositi superficiali, efflorescenze, microrganismi e variazioni cromatiche.

Controllo delle zone esposte

Controllare mediante metodi non distruttivi (colpi di martello) le zone esposte all'intemperie e/o comunque con segni di microfessure.

Controllo fenomeni di disgregazione

Controllare eventuali microfessurazioni, disgregazioni, distacchi, copriferro e armature esposte agli agenti atmosferici.

Controllo generale delle parti a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista.

Controllo strutturale

Controllare eventuali processi di carbonatazione del calcestruzzo. Controllare inoltre anomalie quali fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura ecc..

Interventi

Pulizia e ripristino dei giunti

Pulizia superfici

Rimozione delle zone in fase di sfaldamento

Trattamento di consolidamento

Trattamento protettivo

Elemento: 02.03

### Murature in pietra

Descrizione: Muratura realizzata con pietrame

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti, controllo periodico a vista per il riscontro di eventuali anomalie.

## Anomalie

### Disgregazione

### Distacco

### Patina

## Controlli

### Controllo generale a vista

Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie.  
Interventi

Sostituzione blocchi

## Elemento: 02.04

### Murature in elementi prefabbricati

Descrizione: Pareti realizzate con pannelli prefabbricati in calcestruzzo; tali pannelli possono essere di tipo portante o di tipo non portante.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti durante le operazioni di montaggio. Periodicamente effettuare un controllo a vista del grado di usura dei pannelli. Evidenziare eventuali anomalie.

### Anomalie

Bolle d'aria

Crosta

Alterazione colore

Disgregazione

Fessurazioni

Umidità

Controlli

### Controllo generale delle parti a vista

Controllo a vista del grado di usura dei pannelli, ovvero eventuale formazione di muffa, macchie di umidità, fessurazioni.

Interventi

Sostituzione

Trattamenti vari

## Unità Tecnologica: 03

### Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurarli un aspetto uniforme ed ornamentale.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 03.05 - Intonaco

Elemento: 03.05

## Intonaco

Descrizione: Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20-30 anni.

La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso) e da un inerte (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a secondo del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a secondo del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzafo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive.

Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

Modalità d'uso: Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

## Anomalie

### Disgregazione

### Distacco

### Efflorescenze

### Erosione superficiale

### Esfoliazione

### Fessurazioni

### Macchie e graffiti

### Mancanza

### Patina biologica

### Penetrazione di umidità

### Presenza di vegetazione

### Rigonfiamento

### Attacco biologico

### Bolle d'aria

### Cavillature superficiali

### Scheggiature



Alveolizzazione

Crosta

Decolorazione

Deposito superficiale

Polverizzazione

Pitting

Controlli

### Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista.

Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici.

Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

Controllo funzionalità

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

Interventi

Pulizia delle superfici

Sostituzione delle parti più soggette ad usura

### Unità Tecnologica: 04

#### Impianto di illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da: - una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso; - un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica); - uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione; - uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED; - uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

#### Componenti dell'unità tecnologica

04.06 - Lampione stradale a led

04.07 - Pali per l'illuminazione

04.08 - Pozzetti e caditoie

## 04.09 - Tubazioni

### Elemento: 04.06

#### Lampione stradale a led

Descrizione: Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

Modalità d'uso: Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Una volta smontate le lampade esaurite queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo di vetro.

#### Anomalie

##### Abbassamento livello di illuminazione

##### Avarie

##### Difetti agli interruttori

##### Controlli

##### Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine

Interventi

Sostituzione delle lampade

### Elemento: 04.07

#### Pali per l'illuminazione

Descrizione: I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
- leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
- calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della EN 40/9;
- altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma EN 40. Nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

Modalità d'uso: I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## Anomalie

## Corrosione

## Difetti di messa a terra

## Difetti di serraggio

## Controlli

## Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

## Interventi

Sostituzione dei pali

## Elemento: 04.08

## Pozzetti e caditoie

Descrizione: I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

Modalità d'uso: 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:

- a) prova di tenuta all'acqua;
- b) prova di tenuta all'aria;
- c) prova di infiltrazione;
- d) esame a vista;
- e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- f) tenuta agli odori.

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.

## Anomalie

## Difetti ai raccordi o alle tubazioni

## Difetti dei chiusini

## Erosione

## Intasamento

## Odori sgradevoli

## Controlli

## Controllo generale

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Interventi

Pulizia

## Elemento: 04.09

### Tubazioni

Descrizione: A secondo del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). Le tubazioni in acciaio sono disponibili in verghe di lunghezza massima pari a 6 m, in una serie di diametri esterni prefissati, indicati convenzionalmente in pollici. Le tubazioni in rame sono disponibili in due diversi spessori di parete, che contraddistinguono due serie, la pesante e la normale (UNI 6507).

Modalità d'uso: I tubi in acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura e devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI 8863. I tubi in rame devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI EN 1057 e se destinate ad essere interrate devono avere un diametro minimo di 2 mm. I tubi in polietilene devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI ISO 4437 e devono essere utilizzate solo per tubazioni interrate e devono avere un diametro minimo di 3 mm.

### Anomalie

#### Corrosione

#### Difetti ai raccordi o alle connessioni

#### Difetti alle valvole

#### Incrostazioni

#### Controlli

#### Controllo coibentazione

Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino.

#### Controllo generale

Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia.

Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.

#### Controllo manovrabilità delle valvole

Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.

#### Controllo tenuta tubazioni

Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

#### Controllo tenuta valvole

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

Interventi

Pulizia

## Unità Tecnologica: 05

### Sistema stradale

Il sistema stradale è definito come l'insieme degli elementi da realizzare, necessari alla fruibilità della strada oggetto dell'intervento.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 05.10 - Segnaletica stradale orizzontale

#### 05.11 - Segnaletica stradale verticale

#### 05.12 - Strade

### Elemento: 05.10

#### Segnaletica stradale orizzontale

Descrizione: La segnaletica orizzontale può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada e da inserti catarifrangenti. Essa comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. Può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi.

Modalità d'uso: Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli 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.

### Anomalie

### Usura segnaletica

### Controlli

### Controllo dello stato

Verificare periodicamente l'integrità e lo stato delle linee e della simbologia costituita da: linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Verificare inoltre l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.).

### Interventi

Rifacimento delle bande e linee

### Elemento: 05.11

#### Segnaletica stradale verticale

Descrizione: I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati

per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. 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.).

Modalità d'uso: Per le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica stradale verticale è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme disciplinanti il codice stradale e alle condizioni ambientali.

## Anomalie

### Usura segnaletica

### Controlli

### Controllo dello stato

Verificare periodicamente lo stato dei cartelli segnaletici e dei relativi paletti di sostegno nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Verificare inoltre l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie.

### Interventi

Ripristino protezione supporti

Sostituzione elementi usurati

### Elemento: 05.12

## Strade

Descrizione: 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:

- A) Autostrade;
- B) Strade extraurbane principali;
- C) Strade extraurbane secondarie;
- D) Strade urbane di scorrimento;
- E) Strade urbane di quartiere;
- F) Strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

Modalità d'uso: La manutenzione delle strade e tutti gli elementi che ne fanno parte va fatta 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.

## Anomalie

### Cedimenti

### Difetti di pendenza

### Distacco

### Fessurazioni

### Buche

### Presenza di vegetazione

Usura manto stradale

Rottura

Sollevamento

Controlli

Controllo canalette e bordature

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

Controllo canalizzazioni

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

Controllo carreggiata

Controllo dello stato generale per il riscontro della presenza di eventuali buche e/o altre anomalie.

Controllo gallerie

Controllo cigli e cunette

Controllo del corretto deflusso delle acque e delle pendenze e dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

Controllo manto stradale

Controllo dello stato generale e riscontro di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, ecc.).

Controllo scarpate

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

Controllo pozzetti d'ispezione

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura e degli elementi di ispezione.

Controllo muri di sostegno

Controllo e verifica dell'assenza di fessurazioni e di degrado dei giunti. Controllo dello stato generale

Interventi

Ripristino canalette e bordature

Ripristino canalizzazioni  
Ripristino carreggiata

Ripristino gallerie

Ripristino manto stradale

Ripristino muri di sostegno

Sistemazione cigli e cunette

Sistemazione scarpate

## Unità Tecnologica: 06

### Aree pedonali - marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Sono realizzati per permettere la circolazione dei pedoni e per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 06.13 - Cordoli

#### 06.14 - Dissuasori di sosta

#### Elemento: 06.13

##### Cordoli

Descrizione: I cordoli sono elementi la cui funzione è quella di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione sottoposta a normali carichi di esercizio. I cordoli sono utilizzati come manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi e per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. I cordoli e le bordature sono generalmente realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

Modalità d'uso: I cordoli vanno realizzati in modo da non provocare danni a cose o a pedoni durante il normale utilizzo dei marciapiedi.

##### Anomalie

##### Distacco

##### Fessurazioni

##### Rottura

##### Mancanza

##### Controlli

##### Controllo generale

Provvedere ad un controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie.

##### Interventi

##### Ripristino dei giunti

##### Sostituzione elementi

#### Elemento: 06.14

#### Dissuasori di sosta



Descrizione: I dissuasori di sosta sono dispositivi stradali con funzione di impedimento materiale della sosta dei veicoli in determinate aree o zone. Gli stessi assolvono inoltre anche la funzione di delimitazioni di aree pedonali, aree di parcheggio, aree a verde, ecc. I dissuasori possono essere del tipo:

- colonne a blocchi,
- cordolature,
- pali, paletti,
- fioriere.

Modalità d'uso: Assicurarsi che i dissuasori siano ben visibili e non creino, per forma od altre caratteristiche, pericolo a pedoni, bambini, animali, ecc.

Anomalie

Depositi

Rottura

Alterazione sagoma

Alterazione cromatica

Controlli

Controllo dell'integrità

Controllo dell'integrità del manufatto e delle parti costituentie riscontro di eventuali anomalie.

Controllo posizionamento

Verificare la posizione e la distribuzione dei dissuasori.

Interventi

Pulizia

Ripristino posizione

Sostituzione



# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: Comune di Tirano  
Provincia di: SONDRIO

MANUALE DI MANUTENZIONE  
(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

Oggetto: Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

Committente: Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022

IL TECNICO  
geom . Gianluigi Battaglia

Il Manuale di Manutenzione

Il Manuale di Manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso 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.

Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- La collocazione dell'intervento delle parti menzionate;
- La rappresentazione grafica;
- La descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- Il livello minimo delle prestazioni;
- Le anomalie riscontrabili;
- Le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- Le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, comma 5 e 6]

01 - Strutture in sottosuolo

02 - Pareti esterne

03 - Rivestimenti esterni

04 - Impianto di illuminazione a led

05 - Sistema stradale

06 - Aree pedonali - marciapiedi

## Unità Tecnologica: 01

### Strutture in sottosuolo

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

## Componenti dell'unità tecnologica

### 01.01 - Strutture di fondazione

#### Elemento: 01.01

#### Strutture di fondazione

Descrizione: Insieme di elementi tecnici di un sistema edilizio con la funzione di sostenere i carichi agenti sugli stessi, diffondendoli al terreno sottostante.

Modalità d'uso: Non pregiudicare l'integrità delle strutture. Analisi periodica dello stato delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie

#### Cedimenti

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

#### Fessurazioni

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

## Lesioni

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

Non perpendicolarità del fabbricato

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

## Umidità

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

## Prestazioni

### Resistenza meccanica

Requisiti: Le strutture in fondazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture in fondazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- NTC 2018 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"
- Norme UNI.

## Controlli

### Controllo struttura

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.).

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

## Interventi

### Interventi sulle strutture

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.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 02

### Pareti esterne

Insieme degli elementi tecnici verticali del sistema edilizio aventi funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio stesso rispetto all'esterno.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 02.02 - Murature in c.a.

#### 02.03 - Murature in pietra

#### 02.04 - Murature in elementi prefabbricati

### Elemento: 02.02

#### Murature in c.a.

Descrizione: Una muratura realizzata attraverso un getto di calcestruzzo in un cassero recuperabile nel quale, se la parete è portante, viene inserita l'armatura.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Risccontro di eventuali anomalie.

### Anomalie

#### Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

#### Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### Crosta

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

#### Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

#### Deposito superficiale

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

#### Disgregazione

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

#### Distacco

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

## Efflorescenze

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

## Erosione superficiale

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

## Esfoliazione

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

## Esposizione dei ferri di armatura

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

## Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

## Macchie e graffi

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

## Patina biologica

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

## Penetrazione di umidità

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

## Presenza di vegetazione

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

## Rigonfiamento

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

## Scheggiature

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

## Prestazioni

### Regolarità delle finiture

Requisiti: Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Livelli minimi: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

#### Controllo della condensazione interstiziale

Requisiti: Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la formazione di condensazione nella propria massa.

Livelli minimi: In seguito alle prove non si dovranno verificare condensazioni verso l'interno e tantomeno macchie localizzate sul rivestimento esterno. In ogni caso i livelli minimi variano in funzione dello stato fisico delle pareti perimetrali e delle caratteristiche termiche.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI.

#### Isolamento termico

Requisiti: Le pareti perimetrali verticali dovranno resistere al passaggio di calore ed assicurare il benessere termico e limitare le dispersioni di riscaldamento e di energia.

Livelli minimi: Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e  $k_l$  devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione  $C_d$  dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI.

#### Permeabilità all'aria

Requisiti: Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

Livelli minimi: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

Riferimenti legislativi:

-Norme UNI.

#### Resistenza meccanica

Requisiti: Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"

- Norme UNI.

#### Tenuta all'acqua

Requisiti: La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

Livelli minimi: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

Riferimenti legislativi:  
-Norme UNI.

#### Resistenza al fuoco

Requisiti: I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

Livelli minimi: In particolare gli elementi costruttivi delle pareti perimetrali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;

Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;

Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

Riferimenti legislativi:  
-Norme UNI.

#### Controlli

##### Controllo dell'aspetto

Controllare la comparsa di eventuali macchie, depositi superficiali, efflorescenze, microrganismi e variazioni cromatiche.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

##### Controllo delle zone esposte

Controllare mediante metodi non distruttivi (colpi di martello) le zone esposte all'intemperie e/o comunque con segni di microfessure.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

##### Controllo fenomeni di disgregazione

Controllare eventuali microfessurazioni, disgregazioni, distacchi, copriferro e armature esposte agli agenti atmosferici.

Cadenza :3 Anni

Tipologia di controllo:

##### Controllo generale delle parti a vista

Controllo del grado di usura delle parti in vista.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

##### Controllo strutturale

Controllare eventuali processi di carbonatazione del calcestruzzo. Controllare inoltre anomalie quali fessurazioni, esposizione dei ferri d'armatura, ecc..

Cadenza :2 Anni



Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia e ripristino dei giunti

Ripristino dei giunti strutturali e tra pannelli di facciata mediante rimozione e rifacimento parziale o totale delle sigillature.

Cadenza :5 Anni

Pulizia superfici

Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua sotto pressione.

Cadenza :Occorrenza

Rimozione delle zone in fase di sfaldamento

Riprese delle zone sfaldate con trattamento dei ferri e successivo ripristino del copriferro con malte a base di resine.

Cadenza :40 Anni

Trattamento di consolidamento

Trattamento di consolidamento profondo e superficiale degli elementi mediante applicazione a spruzzo o a pennello di consolidante organico o inorganico che non vada ad alterare le caratteristiche cromatiche.

Cadenza :5 Anni

Trattamento protettivo

Ripristino dello strato protettivo mediante l'impiego di prodotti chimici che non vadano ad alterare le caratteristiche cromatiche degli elementi.

Cadenza :5 Anni

## Elemento: 02.03

### Murature in pietra

Descrizione: Muratura realizzata con pietrame

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle pareti, controllo periodico a vista per il riscontro di eventuali anomalie.

### Anomalie

#### Disgregazione

Disgregazioni delle pietre come conseguenza di agenti atmosferici o di sollecitazioni meccaniche.  
Distacco

Distacco di parti notevoli dei blocchi di pietra in conseguenza di eventi straordinari (ad esempio esplosioni, azioni sismiche, etc.)

Patina

Formazione di patina biologica costituita da polveri, terricci, microrganismi.

## Prestazioni

### Resistenza meccanica

Requisiti: Le pareti devono essere realizzate in modo da resistere ad eventuali rotture, deformazioni, sollecitazioni esterne.

Livelli minimi: Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono rispettare la normativa vigente in materia di norme tecniche.

Riferimenti legislativi: NTC 2008

### Isolamento acustico

Requisiti: Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono garantire l'isolamento acustico.

Livelli minimi: Tali pareti devono garantire il rispetto delle norme sull'impatto acustico, ovvero devono garantire un elevato di isolamento acustico degli ambienti interni rispetto ai rumori provenienti dall'esterno.

Riferimenti legislativi:

- NTC 2008

- Norme UNI

## Controlli

### Controllo generale a vista

Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo scopo di evidenziare eventuali anomalie.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Interventi

Sostituzione blocchi

Sostituzione dei blocchi rovinati

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 02.04

### Murature in elementi prefabbricati

Descrizione: Pareti realizzate con pannelli prefabbricati in calcestruzzo; tali pannelli possono essere di tipo portante o di tipo non portante.

Modalità d'uso: Non compromettere l'integrità delle parti durante le operazioni di montaggio. Periodicamente effettuare un controllo a vista del grado di usura dei pannelli. Evidenziare eventuali anomalie.

## Anomalie

### Bolle d'aria

Formazione di bolle d'aria nella fase di montaggio con conseguente formazione di fori nel calcestruzzo utilizzato per montare le pareti.

### Crosta

Deposito superficiale sull'intera superficie del pannello o su parti di esso, di spessore e colore variabile.

## Alterazione colore

Alterazione del colore originale o del tinteggio del pannello.

## Disgregazione

Disgregazione della superficie del pannello. Tale anomalia si può verificare in conseguenza a sollecitazioni meccaniche.

## Fessurazioni

Le fessurazioni sono delle rotture che si possono verificare lungo l'intero pannello e su parti di esso. Tale anomalia può interessare anche il calcestruzzo utilizzato per il montaggio dei pannelli.

## Umidità

Formazione di umidità in conseguenza all'assorbimento di acqua.

## Prestazioni

### Resistenza meccanica

Requisiti: Le pareti devono essere idonee in modo da contrastare rotture e/o deformazioni, specie in conseguenza di sollecitazioni meccaniche, carichi di esercizio, eventi sismici, eventuali deformazioni strutturali.

Livelli minimi: Per analisi approfondite si rimanda alle direttive fornite dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi: Legge n. 1086/1971; Legge n. 64/1974; NTC2008; Norme UNI.

### Resistenza all'acqua

Requisiti: I pannelli prefabbricati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche fisiche, anche in presenza di acqua e di umidità.

Livelli minimi: In presenza di acqua non si devono verificare rigonfiamenti, macchie di muffa, deformazioni nello spessore o nella forma.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

### Isolamento termico

Requisiti: I pannelli prefabbricati devono resistere agli sbalzi termici in modo da garantire benessere termico e dispersioni termiche, al fine di garantire anche il risparmio energetico.

Livelli minimi: I pannelli devono essere montati in modo da contenere le dispersioni termiche dell'intero involucro edilizio, come stabilito dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi: Norme UNI

## Controlli

### Controllo generale delle parti a vista

Controllo a vista del grado di usura dei pannelli, ovvero eventuale formazione di muffa, macchie di umidità, fessurazioni.

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

### Interventi

### Sostituzione

Sostituzione totale o parziale dei pannelli.

Cadenza :Occorrenza

Trattamenti vari

Trattamenti alle parti superficiali dei pannelli, con lo scopo di proteggerli dall'umidità, dalla formazione di macchie di muffa, per conservare le caratteristiche dei colori.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 03

### Rivestimenti esterni

Si tratta di strati funzionali, facenti parte delle chiusure verticali, la cui funzione principale è quella di proteggere il sistema di chiusura dalle sollecitazioni esterne degli edifici e dagli agenti atmosferici nonché di assicurarli un aspetto uniforme ed ornamentale.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 03.05 - Intonaco

#### Elemento: 03.05

##### Intonaco

Descrizione: Si tratta di un sottile strato di malta la cui funzione è quella di rivestimento nelle strutture edilizie. Svolge inoltre la funzione di protezione, delle strutture, dall'azione degradante degli agenti atmosferici e dei fattori ambientali è allo stesso tempo protettiva e decorativa. Il rivestimento a intonaco è comunque una superficie che va rinnovata periodicamente e in condizioni normali esso fornisce prestazioni accettabili per 20-30 anni.

La malta per intonaco è costituita da leganti (cemento, calce idraulica, calce aerea, gesso) e da un inerte (sabbia) e da acqua nelle giuste proporzioni a seconda del tipo di intonaco; vengono, in alcuni casi, inoltre aggiunti all'impasto additivi che restituiscono all'intonaco particolari qualità a seconda del tipo d'impiego. Nell'intonaco tradizionale a tre strati il primo, detto rinzaffo, svolge la funzione di aggrappo al supporto e di grossolano livellamento; il secondo, detto arriccio, costituisce il corpo dell'intonaco la cui funzione è di resistenza meccanica e di tenuta all'acqua; il terzo strato, detto finitura, rappresenta la finitura superficiale e contribuisce a creare una prima barriera la cui funzione è quella di opporsi alla penetrazione dell'acqua e delle sostanze aggressive.

Gli intonaci per esterni possono suddividersi in intonaci ordinari e intonaci speciali. A loro volta i primi possono ulteriormente suddividersi in intonaci miscelati in cantiere ed in intonaci premiscelati; i secondi invece in intonaci additivati, intonaci a stucco o lucidi, intonaci plastici ed infine intonaci monostrato.

Modalità d'uso: Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti (presenza di bolle e screpolature, macchie da umidità, ecc.). Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

##### Anomalie

##### Disgregazione

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

Distacco

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

Efflorescenze

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o

filamentoso, sulla superficie del manufatto.

Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### Erosione superficiale

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### Esfoliazione

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

#### Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.

#### Macchie e graffi

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

#### Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### Patina biologica

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde.

La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### Penetrazione di umidità

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

#### Presenza di vegetazione

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

#### Attacco biologico

Attacco biologico di funghi, licheni, muffe o insetti con relativa formazione di macchie e depositi sugli strati superficiali.

#### Bolle d'aria

Alterazione della superficie dell'intonaco caratterizzata dalla presenza di fori di grandezza e distribuzione irregolare, generati dalla formazione di bolle d'aria al momento della posa.

#### Cavillature superficiali

Sottile trama di fessure sulla superficie dell'intonaco.

## Scheggiature

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

## Alveolizzazione

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili.

Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

## Crosta

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

## Decolorazione

Alterazione cromatica della superficie.

## Deposito superficiale

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

## Polverizzazione

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

## Pitting

Degradazione puntiforme che si manifesta attraverso la formazione di fori ciechi, numerosi e ravvicinati.

I fori hanno forma tendenzialmente cilindrica con diametro massimo di pochi millimetri.

## Prestazioni

### Resistenza agli attacchi biologici

Requisiti: I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di spessore.

Livelli minimi: I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.

### DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)

#### CLASSE DI RISCHIO: 1;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

#### CLASSE DI RISCHIO: 2;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

#### CLASSE DI RISCHIO: 3;

Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;

Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;

Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -;

#### CLASSE DI RISCHIO: 4;

Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;  
Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.

CLASSE DI RISCHIO: 5;

Situazione generale di servizio: in acqua salata;  
Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: U.

DOVE:

U = universalmente presente in Europa

L = localmente presente in Europa

\* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Resistenza agli urti

Requisiti: I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

Livelli minimi: 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:

TIPO DI PROVA: Urto con corpo duro;

Massa del corpo [Kg] = 0.5;

Energia d'urto applicata [J] = 3;

Note: - ;

TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di grandi dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 50;

Energia d'urto applicata [J] = 300;

Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

TIPO DI PROVA: Urto con corpo molle di piccole dimensioni;

Massa del corpo [Kg] = 3;

Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;

Note: Superficie esterna, al piano terra.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Regolarità delle finiture

Requisiti: I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

Livelli minimi: I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Resistenza meccanica

Requisiti: I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

Livelli minimi: Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Tenuta all'acqua

Requisiti: La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

Livelli minimi: I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3 / hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI

Controlli

Controllo generale delle parti a vista

Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista.

Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici.

Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo funzionalità

Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).

Cadenza :Occorrenza

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia delle superfici

Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento.

Rimozione di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione delle parti più soggette ad usura

Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio.

Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.

Cadenza :Occorrenza



## Unità Tecnologica: 04

### Impianto di illuminazione a led

Si tratta di un innovativo sistema di illuminazione che, come l'impianto di illuminazione tradizionale, consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. I corpi illuminanti a led devono consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. In modo schematico, un sistema di illuminazione LED è composto da: - una sorgente LED per l'emissione del flusso luminoso; - un circuito stampato per il supporto e l'ancoraggio meccanico, per la distribuzione dell'energia elettrica fornita dall'alimentatore (che fornisce il primo contributo alla dissipazione termica); - uno o più alimentatori per la fornitura di corrente elettrica a un dato valore di tensione; - uno o più dissipatori termici per lo smaltimento del calore prodotto dal LED; - uno o più dispositivi ottici, o semplicemente le "ottiche" ("primarie" all'interno del packaging e "secondarie" all'esterno), per la formazione del solido fotometrico.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 04.06 - Lampione stradale a led

#### 04.07 - Pali per l'illuminazione

#### 04.08 - Pozzetti e caditoie

#### 04.09 - Tubazioni

#### Elemento: 04.06

### Lampione stradale a led

Descrizione: Il lampione stradale a LED offre una luminosità molto maggiore rispetto alle tradizionali lampade (nei sistemi stradali sono spesso utilizzate le lampade al sodio) e senza emissione nocive per l'ambiente e offre un risparmio energetico dal 50% all' 80%; inoltre il lampione a LED, rispetto alle tradizionali lampade, non è fragile e quindi immune da atti di vandalismo o di rottura.

Modalità d'uso: Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Una volta smontate le lampade esaurite queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo di vetro.

### Anomalie

#### Abbassamento livello di illuminazione

Abbassamento del livello di illuminazione dovuto ad usura delle lampadine, ossidazione dei deflettori, impolveramento delle lampadine.

#### Avarie

Possibili avarie dovute a corto circuiti degli apparecchi, usura degli accessori, apparecchi inadatti.

#### 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.

#### Prestazioni

### Controllo del flusso luminoso

Requisiti: I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

### Controllo della condensazione interstiziale

Requisiti: I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

### Controllo delle dispersioni elettriche

Requisiti: Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5.3.1990 n.46.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

### Accessibilità

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

### Comodità di uso e manovra

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livelli minimi:** In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Efficienza luminosa**

**Requisiti:** I componenti che sviluppino un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Identificabilità**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Impermeabilità ai liquidi**

**Requisiti:** I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Isolamento elettrico**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

**Limitazione dei rischi di intervento**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Montabilità / Smontabilità**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Regolabilità**

**Requisiti:** I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Resistenza meccanica**

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;

- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

Stabilità chimico reattiva

Requisiti: L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

Controlli

Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine

Cadenza :1 Mesi

Interventi

Sostituzione delle lampade

Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore.

Nel caso delle lampade ad incandescenza si prevede una durata di vita media pari a 1000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 5 mesi)

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 04.07

### Pali per l'illuminazione

Descrizione: I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali:

- acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore;
- leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore;
- calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della EN 40/9;
- altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma EN 40. Nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore. L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

Modalità d'uso: I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i

componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

## Anomalie

## Corrosione

Possibili corrosione dei pali realizzati in acciaio, in ferro o in leghe metalliche dovuta a difetti di tenuta dello strato di protezione superficiale.

Difetti di messa a terra

Difetti di messa a terra dovuti all'eccessiva polvere all'interno delle connessioni o alla presenza di umidità ambientale o di condensa.

Difetti di serraggio

Abbassamento del livello di serraggio dei bulloni tra palo ed ancoraggio a terra o tra palo e corpo illuminante.

Prestazioni

Controllo delle dispersioni elettriche

Requisiti: Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dalla normativa vigente.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

Accessibilità

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

Isolamento elettrico

Requisiti: Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi:

- Norme UNI.

## Montabilità / Smontabilità

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

## Resistenza meccanica

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

## Controlli

### Controllo generale

Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.

Cadenza :2 Anni

## Interventi

### Sostituzione dei pali

Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 04.08

### Pozzetti e caditoie

**Descrizione:** I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

**Modalità d'uso:** 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:

- a) prova di tenuta all'acqua;
- b) prova di tenuta all'aria;

- c) prova di infiltrazione;
- d) esame a vista;
- e) valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- f) tenuta agli odori.

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.

## Anomalie

### Difetti ai raccordi o alle tubazioni

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

Difetti dei chiusini

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

Erosione

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

Intasamento

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

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.

Prestazioni

Assenza della emissione di odori sgradevoli

Requisiti: I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

Livelli minimi: L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.

Controllo della portata

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

Livelli minimi: Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale ( $q$  laterale) viene convogliato mediante una curva di  $88 \pm 2^\circ$  e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali.

La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale,  $q$  laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del  $\pm 2\%$ .

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.



## Controllo della tenuta

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

Livelli minimi: 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. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a 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 d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.

## Pulibilità

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.

## Resistenza alle temperature

Requisiti: Le caditoie ed i pozzetti 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.

Livelli minimi: La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di (93 +/- 2) °C per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di (15 +/- 10) °C per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.

## Resistenza meccanica

Requisiti: 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.

Livelli minimi: La resistenza meccanica delle caditoie e 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.

Riferimenti legislativi:

- UNI EN 1253.

Controlli

Controllo generale

Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.

Cadenza :12 Mesi

Interventi

Pulizia

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Cadenza :12 Mesi

**Elemento: 04.09**

### **Tubazioni**

Descrizione: A secondo del tipo dell'impianto (a colonne montanti o a zone) vengono usate tubazioni in acciaio nero senza saldatura (del tipo Mannesman), in rame o in materiale plastico per il primo tipo mentre per l'impianto a zona vengono usate tubazioni in acciaio o in rame opportunamente isolate (e vengono incluse nel massetto del pavimento). Le tubazioni in acciaio sono disponibili in verghe di lunghezza massima pari a 6 m, in una serie di diametri esterni prefissati, indicati convenzionalmente in pollici. Le tubazioni in rame sono disponibili in due diversi spessori di parete, che contraddistinguono due serie, la pesante e la normale (UNI 6507).

Modalità d'uso: I tubi in acciaio possono essere senza saldatura oppure con saldatura e devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI 8863. I tubi in rame devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI EN 1057 e se destinate ad essere interrate devono avere un diametro minimo di 2 mm. I tubi in polietilene devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma UNI ISO 4437 e devono essere utilizzate solo per tubazioni interrate e devono avere un diametro minimo di 3 mm.

### **Anomalie**

#### **Corrosione**

Evidenti segni di decadimento delle tubazioni con cambio di colore e presenza di ruggine in prossimità delle corrosioni.

Difetti ai raccordi o alle connessioni

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

Difetti alle valvole

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

Incrostazioni

Accumuli di materiale di deposito all'interno delle tubazioni ed in prossimità dei filtri che causano perdite o rotture delle tubazioni.

#### Prestazioni

controllo dell'aggressività dei fluidi

Requisiti: Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

Livelli minimi: Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI

#### Resistenza alle temperature

Requisiti: Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

#### Resistenza meccanica

Requisiti: Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

Livelli minimi: Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

Riferimenti legislativi: -Norme UNI.

#### Controlli

##### Controllo coibentazione

Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino.

Cadenza :12 Mesi

##### Controllo generale

Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia. Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

##### Controllo manovrabilità delle valvole

Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

##### Controllo tenuta tubazioni

Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo tenuta valvole

Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.

Cadenza :Occorrenza

## Unità Tecnologica: 05

### Sistema stradale

Il sistema stradale è definito come l'insieme degli elementi da realizzare, necessari alla fruibilità della strada oggetto dell'intervento.

### Componenti dell'unità tecnologica

#### 05.10 - Segnaletica stradale orizzontale

#### 05.11 - Segnaletica stradale verticale

#### 05.12 - Strade

### Elemento: 05.10

#### Segnaletica stradale orizzontale

Descrizione: La segnaletica orizzontale può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada e da inserti catarifrangenti . Essa comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. Può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi.

Modalità d'uso: Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli 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.

### Anomalie

#### Usura segnaletica

Le strisce, le bande segnaletiche e le simbologie perdono consistenza (perdita di vernice, materiale plastico, ecc.) da causa dell'usura e degli agenti atmosferici disgreganti.

Prestazioni

Resistenza al derapaggio

Requisiti: 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.

Livelli minimi: Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI 1436).

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

#### Retroriflessione

Requisiti: 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.

Livelli minimi: 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  $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ . 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 1436).

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

#### Riflessione alla luce

Requisiti: 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.

Livelli minimi: 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  $Q_d$ . La misurazione deve essere espressa in  $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI 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.

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

#### Colore

Requisiti: Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.

Livelli minimi: Per i livelli minimi si adottano le prescrizioni delle normative vigenti e della norma UNI 1436

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

#### Controlli

##### Controllo dello stato

Verificare periodicamente l'integrità e lo stato delle linee e della simbologia costituita da: linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Verificare inoltre l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.).

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Rifacimento delle bande e linee

Rifacimento delle bande e linee attraverso la squadratura e l'applicazione di materiali idonei o altri sistemi (pittura, materiali termoplastici, ecc.).

Cadenza :1 Anni

## Elemento: 05.11

### Segnaletica stradale verticale

Descrizione: I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. 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.).

Modalità d'uso: Per le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica stradale verticale è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme disciplinanti il codice stradale e alle condizioni ambientali.

### Anomalie

### Usura segnaletica

I cartelli segnaletici perdono consistenza per la perdita di materiale dovuto all'usura e agli agenti atmosferici disgreganti. I paletti di sostegno perdono stabilità per la disgregazione del basamento di fondazione.

Prestazioni

Percettibilità

Requisiti: I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

Livelli minimi: 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.).

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

Controlli

Controllo dello stato

Verificare periodicamente lo stato dei cartelli segnaletici e dei relativi paletti di sostegno nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Verificare inoltre l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie.

Cadenza :6 Mesi

Interventi

Ripristino protezione supporti

Ripristino delle vernici protettive ed anticorrosive dei supporti dei cartelli segnaletici e delle altre parti costituenti il segnale.

Cadenza :1 Anni

Sostituzione elementi usurati

Sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 05.12

### Strade

Descrizione: 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:

- A)Autostrade;
- B)Strade extraurbane principali;
- C)Strade extraurbane secondarie;
- D)Strade urbane di scorrimento;
- E)Strade urbane di quartiere;
- F)Strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata; la banchina; il margine centrale; i cigli e le cunette; le scarpate; le piazzole di sosta, ecc..

Modalità d'uso: La manutenzione delle strade e tutti gli elementi che ne fanno parte va fatta 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.

### Anomalie

#### Cedimenti

Variazione della sagoma stradale caratterizzata da avvallamenti e crepe localizzate per cause diverse (frane, insufficienza della consistenza degli strati sottostanti, ecc.).

Difetti di pendenza

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

Distacco

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti dell'opera.

Buche

Mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari.

Presenza di vegetazione

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

Usura manto stradale

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

Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i manufatti.

## Sollevamento

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

## Prestazioni

### Accessibilità

Requisiti: 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.

Livelli minimi: 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.

Riferimenti legislativi: Nuovo Codice della strada

## Controlli

### Controllo canalette e bordature

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

Cadenza :

### Controllo canalizzazioni

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

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Controllo carreggiata

Controllo dello stato generale per il riscontro della presenza di eventuali buche e/o altre anomalie.

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

### Controllo gallerie

Cadenza :

### Controllo cigli e cunette

Controllo del corretto deflusso delle acque e delle pendenze e dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Controllo manto stradale

Controllo dello stato generale e riscontro di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, ecc.).

Cadenza :3 Mesi



Tipologia di controllo:

Controllo scarpate

Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.

Cadenza :1 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo pozzetti d'ispezione

Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura e degli elementi di ispezione.

Cadenza :1 Anni

Tipologia di controllo:

Controllo muri di sostegno

Controllo e verifica dell'assenza di fessurazioni e di degrado dei giunti. Controllo dello stato generale

Cadenza :6 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Ripristino canalette e bordature

Ripristino delle canalette 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.

Cadenza :6 Mesi

Ripristino canalizzazioni

Ripristino e pulizia delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative a collettori e ad altri elementi.

Cadenza :12 Mesi

Ripristino carreggiata

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.

Cadenza :12 Mesi

Ripristino gallerie

Rifacimento dei rivestimenti con vernici a tinta bianca conformi al codice della strada. Sostituzione di eventuali corpi illuminanti non funzionanti con altri analoghi. Pulizia dei marciapiedi di servizio e rimozione di eventuali depositi.

Cadenza :6 Mesi

Ripristino manto stradale

Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata.

Cadenza :12 Mesi

Ripristino muri di sostegno

Ripristino degli elementi murari ed integrazione delle parti deteriorate. Sistemazione degli elementi di drenaggio acque meteoriche.

Cadenza :12 Mesi

Sistemazione cigli e cunette

Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada.

Cadenza :12 Mesi

Sistemazione scarpate

Taglio della vegetazione in eccesso e sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.

Cadenza :3 Mesi

## Unità Tecnologica: 06

### Aree pedonali - marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Sono realizzati per permettere la circolazione dei pedoni e per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

## Componenti dell'unità tecnologica

### 06.13 - Cordoli

### 06.14 - Dissuasori di sosta

### Elemento: 06.13

#### Cordoli

Descrizione: I cordoli sono elementi la cui funzione è quella di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione sottoposta a normali carichi di esercizio. I cordoli sono utilizzati come manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi e per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. I cordoli e le bordature sono generalmente realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

Modalità d'uso: I cordoli vanno realizzati in modo da non provocare danni a cose o a pedoni durante il normale utilizzo dei marciapiedi.

#### Anomalie

#### Distacco

Distacco e disfacimento di parti notevoli del materiale.

Fessurazioni

Presenza di rotture singole, ramificate, talvolta seguite da cedimenti del manto stradale.

Rottura

Rottura di parti degli elementi costituenti i cordoli.

## Mancanza

Mancanza di parti del materiale del manufatto.  
Prestazioni

### Adattabilità della pendenza

Requisiti: I marciapiedi devono essere dimensionati e disposti in modo da essere raggiungibili e praticabili, oltre che garantire la sicurezza durante la circolazione da parte dell'utenza.

Livelli minimi: Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

Riferimenti legislativi: - Nuovo Codice della strada; -Regolamenti edilizi e strumenti urbanistici locali.

### Resistenza a compressione

Requisiti: I cordoli dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

Livelli minimi: Il valore della resistenza convenzionale a compressione  $R_{cc}$ , dovrà essere  $\geq 60 \text{ N/mm}^2$ .

Riferimenti legislativi: Norme UNI.

## Controlli

### Controllo generale

Provvedere ad un controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie.

Cadenza :12 Mesi

Tipologia di controllo:

### Interventi

#### Ripristino dei giunti

Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni

Cadenza :Occorrenza

#### Sostituzione elementi

Sostituzione degli elementi rotti o rovinati con altri con caratteristiche analoghe a quelle degli elementi esistenti.

Cadenza :Occorrenza

## Elemento: 06.14

### Dissuasori di sosta

Descrizione: I dissuasori di sosta sono dispositivi stradali con funzione di impedimento materiale della sosta dei veicoli in determinate aree o zone. Gli stessi assolvono inoltre anche la funzione di delimitazioni di aree pedonali, aree di parcheggio, aree a verde, ecc. I dissuasori possono essere del tipo:

- colonne a blocchi,
- cordolature,
- pali, paletti,
- fioriere.

Modalità d'uso: Assicurarsi che i dissuasori siano ben visibili e non creino, per forma od altre caratteristiche,

pericolo a pedoni, bambini, animali, ecc.

## Anomalie

### Depositi

Deposito di materiale o accumulo di sporco sulle superfici esposte.

Rottura

Rottura degli elementi costituenti i dissuasori.

Alterazione sagoma

Variazione della sagoma originaria dei dissuasori che può generare pericoli a carico di persone o cose.

Alterazione cromatica

Parziale o totale alterazione cromatica degli elementi costituenti i dissuasori.

Prestazioni

Integrazione degli spazi

Requisiti: Nell'installazione dei dissuasori bisogna assicurare l'integrazione con gli spazi nei quali vengono immessi.

Livelli minimi: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni contenute nelle norme del Ministero dei Lavori Pubblici Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, dal Codice della Strada, dagli Enti Gestori delle Strade, nonché dai regolamenti comunali locali.

Controlli

Controllo dell'integrità

Controllo dell'integrità del manufatto e delle parti costituenti e riscontro di eventuali anomalie.

Cadenza :3 Mesi

Tipologia di controllo:

Controllo posizionamento

Verificare la posizione e la distribuzione dei dissuasori.

Cadenza :3 Mesi

Tipologia di controllo:

Interventi

Pulizia

Pulizia delle superfici e rimozione di eventuali depositi.

Cadenza :6 Mesi

Ripristino posizione

Ripristino del corretto posizionamento dei dissuasori.

Cadenza :Occorrenza

Sostituzione

Sostituzione dei dissuasori o degli elementi di connessione con altri analoghi.

Cadenza :Occorrenza



# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

**Comune di:** Comune di Tirano  
**Provincia di:** SONDRIO

### **II PROGRAMMA DI MANUTENZIONE** (Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

#### **Schemi sinottici**

**Oggetto:** Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

**Committente:** Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

**Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022**

**IL TECNICO**  
**geom . Gianluigi Battaglia**

## Il Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- **Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- **Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- **Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

**Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda  
B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale**

### **01 Strutture in sottosuolo**



# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

**Comune di:** Comune di Tirano  
**Provincia di:** SONDRIO

### **II PROGRAMMA DI MANUTENZIONE** (Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

#### **Prestazioni**

**Oggetto:** Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

**Committente:** Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

**Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022**

**IL TECNICO**  
**geom . Gianluigi Battaglia**



## Il Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporaneamente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- **Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- **Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- **Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

### Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	<b>Strutture di fondazione</b> <b>Requisiti:</b> Le strutture in fondazione devono contrastare in modo efficace le azioni di possibili sollecitazioni.  <b>Livelli minimi:</b> Per un'analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le strutture in fondazione si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.  <b>Riferimenti legislativi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• NTC 2018 - "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"</li><li>• Norme UNI.</li></ul> <b>Requisito: Resistenza meccanica</b>		

### 02 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.02	<b>Murature in c.a.</b> <b>Requisiti:</b> Le pareti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.  <b>Livelli minimi:</b> I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità; l'assenza di difetti superficiali; l'omogeneità di colore; l'omogeneità di brillantezza; l'omogeneità di insudiciamento, ecc..  <b>Riferimenti legislativi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Norme UNI</li></ul> <b>Requisito: Regolarità delle finiture</b>  <b>Requisiti:</b> Le pareti debbono essere realizzate in modo da evitare la		

formazione di condensazione nella propria massa.

**Livelli minimi:**In seguito alle prove non si dovranno verificare condensazioni verso l'interno e tantomeno macchie localizzate sul rivestimento esterno. In ogni caso i livelli minimi variano in funzione dello stato fisico delle pareti perimetrali e delle caratteristiche termiche.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

**Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

**Requisiti:**Le pareti perimetrali verticali dovranno resistere al passaggio di calore ed assicurare il benessere termico e limitare le dispersioni di riscaldamento e di energia.

**Livelli minimi:**Pur non stabilendo specifici limiti prestazionali per le singole chiusure ai fini del contenimento delle dispersioni, tuttavia i valori di U e  $k_l$  devono essere tali da concorrere a contenere il coefficiente volumico di dispersione  $C_d$  dell'intero edificio e quello dei singoli locali nei limiti previsti dalle leggi e normative vigenti.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

**Requisito: Isolamento termico**

**Requisiti:**Le pareti debbono controllare il passaggio dell'aria a protezione degli ambienti interni e permettere la giusta ventilazione attraverso delle aperture.

**Livelli minimi:**I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Permeabilità all'aria**

**Requisiti:**Le pareti debbono contrastare in modo efficace la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livelli minimi:**Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti le pareti perimetrali si rimanda comunque alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti legislativi:**

- D. M. 14-01-2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"  
- Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:**La stratificazione delle pareti debbono essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Livelli minimi:**I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in

$m^3/hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Tenuta all'acqua**

**Requisiti:** I materiali costituenti le pareti sottoposti all'azione del fuoco non devono subire trasformazioni chimico-fisiche.

**Livelli minimi:** In particolare gli elementi costruttivi delle pareti perimetrali devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro i quali essi conservano stabilità, tenuta alla fiamma e ai fumi e isolamento termico:

Altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min): 60;

Altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min): 90;

Altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min): 120.

**Riferimenti legislativi:**

-Norme UNI.

**Requisito: Resistenza al fuoco**

02.03

**Murature in pietra**

**Requisiti:** Le pareti devono essere realizzate in modo da resistere ad eventuali rotture, deformazioni, sollecitazioni esterne.

**Livelli minimi:** Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono rispettare la normativa vigente in materia di norme tecniche.

**Riferimenti legislativi:** NTC 2008

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** Le pareti realizzate in blocchi di pietra devono garantire l'isolamento acustico.

**Livelli minimi:** Tali pareti devono garantire il rispetto delle norme sull'impatto acustico, ovvero devono garantire un elevato di isolamento acustico degli ambienti interni rispetto ai rumori provenienti dall'esterno.

**Riferimenti legislativi:**

- NTC 2008

- Norme UNI

**Requisito: Isolamento acustico**

02.04

**Murature in elementi prefabbricati**

**Requisiti:** Le pareti devono essere idonee in modo da contrastare rotture e/o deformazioni, specie in conseguenza di sollecitazioni meccaniche, carichi di esercizio, eventi sismici, eventuali deformazioni strutturali.

**Livelli minimi:** Per analisi approfondite si rimanda alle direttive fornite dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:** Legge n. 1086/1971; Legge n. 64/1974; NTC2008; Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** I pannelli prefabbricati devono mantenere inalterate le proprie caratteristiche fisiche, anche in presenza di acqua e di umidità.

**Livelli minimi:** In presenza di acqua non si devono verificare rigonfiamenti, macchie di muffa, deformazioni nello spessore o nella forma.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Resistenza all'acqua**

**Requisiti:** I pannelli prefabbricati devono resistere agli sbalzi termici in modo da garantire benessere termico e dispersioni termiche, al fine di garantire anche il risparmio energetico.

**Livelli minimi:** I pannelli devono essere montati in modo da contenere le dispersioni termiche dell'intero involucro edilizio, come stabilito dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI

**Requisito: Isolamento termico**

### 03 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
03.05	<p><b>Intonaco</b></p> <p><b>Requisiti:</b> I rivestimenti a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di spessore.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico.</p> <p><b>DISTRIBUZIONE DEGLI AGENTI BIOLOGICI PER CLASSI DI RISCHIO (UNI EN 335-1)</b></p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 1; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: -; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 2; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale; Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)*insetti: U; c)termiti: L; d)organismi marini: -.</p> <p>CLASSE DI RISCHIO: 3; Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto; Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio:</p>		

frequente;  
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U;  
c)termiti: L; d)organismi marini: -;

**CLASSE DI RISCHIO: 4;**  
Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;  
Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U;  
c)termiti: L; d)organismi marini: -.

**CLASSE DI RISCHIO: 5;**  
Situazione generale di servizio: in acqua salata;  
Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;  
Distribuzione degli agenti biologici: a)funghi: U; b)\*insetti: U;  
c)termiti: L; d)organismi marini: U.

**DOVE:**  
U = universalmente presente in Europa  
L = localmente presente in Europa  
\* il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

**Requisito: Resistenza agli attacchi biologici**

**Requisiti:** I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno essere in grado di sopportare urti (definiti dall'energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade) che non debbono compromettere la stabilità della parete, né provocare il distacco di elementi o frammenti pericolosi a carico degli utenti.

**Livelli minimi:** 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:

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo duro;  
Massa del corpo [Kg] = 0.5;  
Energia d'urto applicata [J] = 3;  
Note: - ;

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo molle di grandi dimensioni;  
Massa del corpo [Kg] = 50;  
Energia d'urto applicata [J] = 300;  
Note: Non necessario, per la faccia esterna, oltre il piano terra;

**TIPO DI PROVA:** Urto con corpo molle di piccole dimensioni;  
Massa del corpo [Kg] = 3;  
Energia d'urto applicata [J] = 60 - 10 - 30;  
Note: Superficie esterna, al piano terra.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

**Requisito: Resistenza agli urti**

**Requisiti:** I rivestimenti debbono avere gli strati superficiali in vista privi di difetti, fessurazioni, scagliature o screpolature superficiali e/o comunque esenti da caratteri che possano rendere difficile la lettura formale.

**Livelli minimi:** I livelli minimi variano in funzione delle varie esigenze di aspetto come: la planarità, l'assenza di difetti superficiali, l'omogeneità di colore, l'omogeneità di brillantezza, l'omogeneità di insudiciamento, ecc..

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

**Requisito: Regolarità delle finiture**

**Requisiti:** I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno limitare la manifestazione di eventuali rotture, o deformazioni rilevanti, causate dall'azione di possibili sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Per una analisi più approfondita dei livelli minimi rispetto ai vari componenti e materiali costituenti i rivestimenti si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** La stratificazione dei rivestimenti unitamente alle pareti dovrà essere realizzata in modo da impedire alle acque meteoriche di penetrare negli ambienti interni provocando macchie di umidità e/o altro ai rivestimenti interni.

**Livelli minimi:** I livelli prestazionali variano in funzione delle classi, della permeabilità all'aria di riferimento a 100 Pa misurata in  $m^3 / hm^2$  e della pressione massima di prova misurata in Pa.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI

**Requisito: Tenuta all'acqua**

## 04 Impianto di illuminazione a led

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.06	<p>Lampione stradale a led</p> <p><b>Requisiti:</b> I componenti degli impianti di illuminazione devono essere montati in modo da controllare il flusso luminoso emesso al fine di evitare che i fasci luminosi possano colpire direttamente gli apparati visivi delle persone.</p> <p><b>Livelli minimi:</b> Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.</p> <p><b>Riferimenti legislativi:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Norme UNI;</li><li>• CEI 34-21;</li><li>• CEI 34-22;</li></ul>		

- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

#### **Requisito: Controllo del flusso luminoso**

**Requisiti:** I componenti degli impianti di illuminazione capaci di condurre elettricità devono essere in grado di evitare la formazione di acqua di condensa per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazioni per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

#### **Requisito: Controllo della condensazione interstiziale**

**Requisiti:** Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del regolamento di attuazione della legge 5.3.1990 n.46.

#### **Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

#### **Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

#### **Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

#### **Requisito: Accessibilità**

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali e componenti aventi caratteristiche di facilità di uso, di funzionalità e di manovrabilità.

**Livelli minimi:**In particolare l'altezza di installazione dal piano di calpestio dei componenti deve essere compresa fra 0.40 e 1.40 m, ad eccezione di quei componenti il cui azionamento avviene mediante comando a distanza (ad. es. telecomando a raggi infrarossi).

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Comodità di uso e manovra**

**Requisiti:**I componenti che sviluppano un flusso luminoso devono garantire una efficienza luminosa non inferiore a quella stabilita dai costruttori delle lampade.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Efficienza luminosa**

**Requisiti:**Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione 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.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Identificabilità**

**Requisiti:**I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di evitare il passaggio di fluidi liquidi per evitare alle persone qualsiasi pericolo di folgorazione per contatto diretto secondo quanto prescritto dalla normativa.

**Livelli minimi:**Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;



- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Impermeabilità ai liquidi**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di consentire ispezioni, manutenzioni e sostituzioni in modo agevole ed in ogni caso senza arrecare danno a persone o cose.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Limitazione dei rischi di intervento**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Montabilità / Smontabilità**

**Requisiti:** I componenti degli impianti di illuminazione devono essere in grado di consentire adeguamenti funzionali da parte di operatori specializzati.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;

- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Regolabilità**

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Resistenza meccanica**

**Requisiti:** L'impianto di illuminazione deve essere realizzato con materiali in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Stabilità chimico reattiva**

04.07

**Pali per l'illuminazione**

**Requisiti:** Per evitare qualsiasi pericolo di folgorazione alle persone, causato da un contatto diretto, i componenti degli impianti di illuminazione devono essere dotati di collegamenti equipotenziali con l'impianto di terra dell'edificio.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dalla normativa vigente.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Controllo delle dispersioni elettriche**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere facilmente accessibili per consentire un facile utilizzo sia nel normale funzionamento sia in caso di guasti.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Accessibilità**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere in grado di resistere al passaggio di cariche elettriche senza perdere le proprie caratteristiche.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI.

**Requisito: Isolamento elettrico**

**Requisiti:** Gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione devono essere atti a consentire la collocazione in opera di altri elementi in caso di necessità.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Montabilità / Smontabilità**

**Requisiti:** Gli impianti di illuminazione devono essere realizzati con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:**

- Norme UNI;
- CEI 34-21;
- CEI 34-22;
- CEI 64-7;
- CEI 64-8.

**Requisito: Resistenza meccanica**

04.08

**Pozzetti e caditoie**

**Requisiti:** I pozzetti dell'impianto fognario devono essere realizzati in modo da non emettere odori sgradevoli.

**Livelli minimi:** L'ermeticità degli elementi può essere accertata effettuando la prova indicata dalla norma UNI EN 1253-2.

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Assenza della emissione di odori sgradevoli**

**Requisiti:** Le caditoie ed i pozzetti devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata e la pressione richiesti dall'impianto.

**Livelli minimi:** Il flusso d'acqua attraverso l'entrata laterale (q laterale) viene convogliato mediante una curva di  $88 \pm 2^\circ$  e un tubo della lunghezza di almeno 200 mm, aventi entrambi il medesimo diametro dell'entrata laterale. L'acqua deve essere alimentata come una combinazione di passaggio attraverso la griglia e attraverso le altre entrate laterali.

La portata massima d'acqua attraverso l'entrata laterale, q laterale, è determinata come la portata che provoca l'innalzamento dell'acqua appena sopra la griglia. La portata minima può essere immessa attraverso l'entrata laterale con posizione più sfavorevole. La portata deve essere misurata con una precisione del  $\pm 2\%$ .

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Controllo della portata**

**Requisiti:** Le caditoie ed i pozzetti devono essere idonei ad impedire fughe dei fluidi assicurando così la durata e la funzionalità nel tempo.

**Livelli minimi:** 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. L'insieme dei componenti della scatola sifonica, corpo della scatola con uscita chiusa e tutte le entrate laterali sigillate, deve essere sottoposto a 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 d'acqua dalle pareti della scatola, dalle saldature o dai giunti.

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Controllo della tenuta**

**Requisiti:** Le caditoie ed i pozzetti devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto.

**Livelli minimi:** 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  $15-10^\circ\text{C}$  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  $\pm 0,5$  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.

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Pulibilità**

**Requisiti:**Le caditoie ed i pozzetti 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.

**Livelli minimi:**La capacità di resistere alle temperature e/o agli sbalzi delle stesse dei pozzetti a pavimento e delle scatole sifonate viene verificata con la prova descritta dalla norma UNI EN 1253-2. Secondo tale prova si fa entrare l'acqua attraverso la griglia o, nel caso ciò non fosse possibile, attraverso l'entrata laterale, o le entrate laterali, come segue:

- 1) 0,5 l/s di acqua calda alla temperatura di (93 +/- 2) °C per 60 s.
- 2) Pausa di 60 s.
- 3) 0,5 l/s di acqua fredda alla temperatura di (15 +/- 10) °C per 60 s.
- 4) Pausa di 60 s.

Si ripetere questo ciclo per 1500 volte (100 h). Alla fine della prova non si dovranno avere deformazioni o variazioni dall'aspetto della superficie dei componenti.

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Resistenza alle temperature**

**Requisiti:**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.

**Livelli minimi:**La resistenza meccanica delle caditoie e 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.

**Riferimenti legislativi:**

- UNI EN 1253.

**Requisito: Resistenza meccanica**

04.09

**Tubazioni**

**Requisiti:**Le tubazioni devono assicurare che i fluidi termovettori

possano circolare in modo da evitare fenomeni di incrostazioni, corrosioni e depositi che possano compromettere il regolare funzionamento degli impianti stessi e la sicurezza degli utenti.

**Livelli minimi:** Possono essere previsti specifici trattamenti dell'acqua dei circuiti di riscaldamento, raffreddamento e umidificazione in modo assicurare in ogni momento i requisiti minimi richiesti.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI

**Requisito: controllo dell'aggressività dei fluidi**

**Requisiti:** Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di temperature elevate o sbalzi improvvisi delle stesse.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI.

**Requisito: Resistenza alle temperature**

**Requisiti:** Le tubazioni devono essere realizzate con materiali in grado di contrastare in modo efficace il prodursi di deformazioni o rotture sotto l'azione di determinate sollecitazioni.

**Livelli minimi:** Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

**Riferimenti legislativi:** -Norme UNI.

**Requisito: Resistenza meccanica**

## 05 Sistema stradale

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b> <b>Requisiti:</b> 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.  <b>Livelli minimi:</b> Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI 1436).  <b>Riferimenti legislativi:</b> Nuovo Codice della strada  <b>Requisito: Resistenza al derapaggio</b>  <b>Requisiti:</b> 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.  <b>Livelli minimi:</b> 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  $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ . 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 1436).

**Riferimenti legislativi:** Nuovo Codice della strada

#### **Requisito: Retroriflessione**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** 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  $Q_d$ . La misurazione deve essere espressa in  $mcd \cdot (m^{-2}) \cdot (lx^{-1})$ . In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI 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.

**Riferimenti legislativi:** Nuovo Codice della strada

#### **Requisito: Riflessione alla luce**

**Requisiti:** Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.

**Livelli minimi:** Per i livelli minimi si adottano le prescrizioni delle normative vigenti e della norma UNI 1436

**Riferimenti legislativi:** Nuovo Codice della strada

#### **Requisito: Colore**

### **05.11 Segnaletica stradale verticale**

**Requisiti:** I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

**Livelli minimi:** 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.).

**Riferimenti legislativi:** Nuovo Codice della strada

#### **Requisito: Percettibilità**

### **05.12 Strade**

**Requisiti:** 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.

**Livelli minimi:** 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.

**Riferimenti legislativi:** Nuovo Codice della strada

**Requisito: Accessibilità**

**Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a**

## 06 Aree pedonali - marciapiedi

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	Cordoli		

**Requisiti:** I marciapiedi devono essere dimensionati e disposti in modo da essere raggiungibili e praticabili, oltre che garantire la sicurezza durante la circolazione da parte dell'utenza.

**Livelli minimi:** Le aree pedonali ed i marciapiedi devono essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

**Riferimenti legislativi:** - Nuovo Codice della strada; - Regolamenti edilizi e strumenti urbanistici locali.

**Requisito: Adattabilità della pendenza**

**Requisiti:** I cordoli dovranno avere una resistenza alle sollecitazioni a compressione.

**Livelli minimi:** Il valore della resistenza convenzionale a compressione  $R_{cc}$ , dovrà essere  $\geq 60 \text{ N/mm}^2$ .

**Riferimenti legislativi:** Norme UNI.

**Requisito: Resistenza a compressione**

## 06.14 Dissuasori di sosta

**Requisiti:** Nell'installazione dei dissuasori bisogna assicurare l'integrazione con gli spazi nei quali vengono immessi.

**Livelli minimi:** Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni contenute nelle norme del Ministero dei Lavori Pubblici Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, dal Codice della Strada, dagli Enti Gestori delle Strade, nonché dai regolamenti comunali locali.

**Requisito: Integrazione degli spazi**





# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

**Comune di:** Comune di Tirano  
**Provincia di:** SONDRIO

### **II PROGRAMMA DI MANUTENZIONE** (Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

#### **Controlli**

**Oggetto:** Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

**Committente:** Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

**Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022**

**IL TECNICO**  
**geom . Gianluigi Battaglia**

## Il Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- **Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- **Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- **Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg  
Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

### 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture di fondazione		
01.01.03.01	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.).  Controllo: Controllo struttura		12 Mesi
	Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a		

### 02 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.02	Murature in c.a.		
02.02.03.01	Controllare la comparsa di eventuali macchie, depositi superficiali, efflorescenze, microrganismi e variazioni cromatiche.  Controllo: Controllo dell'aspetto		6 Mesi
02.02.03.02	Controllare mediante metodi non distruttivi (colpi di martello) le zone esposte all'intemperie e/o comunque con segni di microfessure.  Controllo: Controllo delle zone esposte		6 Mesi
02.02.03.03	Controllare eventuali microfessurazioni, disgregazioni, distacchi, copriferro e armature esposte agli agenti atmosferici.		3 Anni

Controllo: Controllo fenomeni di disgregazione

02.02.03.04      Controllo del grado di usura delle parti in vista.      6 Mesi

Controllo: Controllo generale delle parti a vista

02.02.03.05      Controllare eventuali processi di carbonatazione del calcestruzzo.  
Controllare inoltre anomalie quali fessurazioni, esposizione dei  
ferri d'armatura, ecc..      2 Anni

Controllo: Controllo strutturale

02.03      Murature in pietra

02.03.03.01      Ispezione a vista delle pareti realizzate in blocchi di pietra con lo  
scopo di evidenziare eventuali anomalie.      12 Mesi

Controllo: Controllo generale a vista

02.04      Murature in elementi prefabbricati

02.04.03.01      Controllo a vista del grado di usura dei pannelli, ovvero eventuale  
formazione di muffa, macchie di umidità, fessurazioni.      Occorrenza

Controllo: Controllo generale delle parti a vista

Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a

### 03 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
--------	-------------	-----------	-----------

03.05      Intonaco

03.05.03.01	Controllo dello stato di conservazione delle finiture e verifica del grado di usura delle parti in vista. Controllare l'uniformità dell'aspetto cromatico delle superfici. Riscontro di eventuali anomalie (bolle, screpolature, depositi, efflorescenze, microfessurazioni, ecc.) e/o difetti di esecuzione.		12 Mesi
-------------	---	--	---------

Controllo: Controllo generale delle parti a vista

03.05.03.02	Controllare la funzionalità dell'intonaco attraverso l'uso di strumenti il cui impiego è da definire in relazione all'oggetto specifico del controllo e dal tipo di intonaco (analisi fisico-chimiche su campioni, analisi stratigrafiche, sistemi di rilevamento umidità, carotaggi per controllo aderenza, prove sclerometriche per la valutazione delle caratteristiche di omogeneità, monitoraggi per verificare la presenza di sali, indagini endoscopiche, ecc.).		Occorrenza
-------------	--	--	------------

Controllo: Controllo funzionalità

Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a

## 04 Impianto di illuminazione a led

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.06	Lampione stradale a led		
04.06.03.01	Controllo dello stato generale e dell'integrità delle lampadine		1 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
04.07	Pali per l'illuminazione		
04.07.03.01	Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.		2 Anni
	Controllo: Controllo generale		
04.08	Pozzetti e caditoie		
04.08.03.01	Verificare lo stato generale e l'integrità della griglia e della piastra di copertura dei pozzetti, della base di appoggio e delle pareti laterali.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
04.09	Tubazioni		
04.09.03.01	Verifica dell'integrità delle coibentazioni ed eventuale ripristino.		12 Mesi
	Controllo: Controllo coibentazione		
04.09.03.02	Verificare lo stato di tenuta degli eventuali dilatatori e dei giunti elastici, delle congiunzioni a flangia. Verificare la stabilità dei sostegni e degli eventuali giunti fissi e controllare che non vi siano inflessioni nelle tubazioni.		12 Mesi
	Controllo: Controllo generale		
04.09.03.03	Controllare che tutti gli organi di intercettazione siano funzionanti e controllare che non si blocchino.		12 Mesi
	Controllo: Controllo manovrabilità delle valvole		
04.09.03.04	Verifica dell'integrità delle tubazioni con particolare attenzione ai raccordi tra tronchi di tubo e tra tubi ed apparecchi utilizzatori.		12 Mesi
	Controllo: Controllo tenuta tubazioni		
04.09.03.05	Regolazione del serraggio dei premistoppa sugli steli ed eventuale sostituzione degli organi di tenuta.		12 Mesi
	Controllo: Controllo tenuta valvole		
	Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a		

## 05 Sistema stradale

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
05.10.03.01	Verificare periodicamente l'integrità e lo stato delle linee e della simbologia costituita da: linee longitudinali, frecce, linee trasversali, messaggi e simboli posti sulla superficie stradale. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Verificare inoltre l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.).  Controllo: Controllo dello stato		6 Mesi
05.11	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
05.11.03.01	Verificare periodicamente lo stato dei cartelli segnaletici e dei relativi paletti di sostegno nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Verificare inoltre l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie.  Controllo: Controllo dello stato		6 Mesi
05.12	<b>Strade</b>		
05.12.03.01	Controllo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.  Controllo: Controllo canalette e bordature		
05.12.03.02	Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.  Controllo: Controllo canalizzazioni		12 Mesi
05.12.03.03	Controllo dello stato generale per il riscontro della presenza di eventuali buche e/o altre anomalie.  Controllo: Controllo carreggiata		6 Mesi
05.12.03.04	Controllo: Controllo gallerie		
05.12.03.05	Controllo del corretto deflusso delle acque e delle pendenze e dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.  Controllo: Controllo cigli e cunette		12 Mesi
05.12.03.06	Controllo dello stato generale e riscontro di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, ecc.).  Controllo: Controllo manto stradale		3 Mesi

05.12.03.07	Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.	1 Mesi
-------------	---	--------

Controllo: Controllo scarpate

05.12.03.08	Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di chiusura-apertura e degli elementi di ispezione.	1 Anni
-------------	---	--------

Controllo: Controllo pozzetti d'ispezione

05.12.03.09	Controllo e verifica dell'assenza di fessurazioni e di degrado dei giunti. Controllo dello stato generale	6 Mesi
-------------	---	--------

Controllo: Controllo muri di sostegno

Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a

## 06 Aree pedonali - marciapiedi

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	Cordoli		
06.13.03.01	Provvedere ad un controllo generale delle parti a vista e di eventuali anomalie.		12 Mesi

Controllo: Controllo generale

06.14	Dissuasori di sosta		
06.14.03.01	Controllo dell'integrità del manufatto e delle parti costituenti riscontro di eventuali anomalie.		3 Mesi

Controllo: Controllo dell'integrità

06.14.03.02	Verificare la posizione e la distribuzione dei dissuasori.	3 Mesi
-------------	--	--------

Controllo: Controllo posizionamento



# Sicurezza Cantieri

## PIANO DI MANUTENZIONE

**Comune di:** Comune di Tirano  
**Provincia di:** SONDRIO

### II PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 D.P.R. 207/2010)

#### Interventi

**Oggetto:** Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

**Committente:** Amministrazione Comunale di Tirano - Piazza Cavour n.18, 23037 Tirano (SO)

**Tresenda di Teglio, 12 ottobre 2022**

**IL TECNICO**

**geom . Gianluigi Battaglia**

## Il Programma di Manutenzione

Il Programma di Manutenzione prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a scadenze temporaneamente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il programma di manutenzione si articola secondo tre sottoprogrammi:

- **Il Sottoprogramma delle Prestazioni**, che prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita;
- **Il Sottoprogramma dei Controlli**, che definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma;
- **Il Sottoprogramma degli Interventi** di manutenzione, che riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

[D.P.R. 207/2010, Art. 38, Comma 7]

Lavori di risanamento conservativo dei parapetti arginali lungo la Via Lungo Adda B.tg Tirano dall'intersezione tra la Via Albonico ed il centro sportivo comunale

### 01 Strutture in sottosuolo

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
01.01	Strutture di fondazione		
01.01.04.01	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.  Intervento: Interventi sulle strutture  Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a		Occorrenza

### 02 Pareti esterne

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
02.02	Murature in c.a.		
02.02.04.01	Ripristino dei giunti strutturali e tra pannelli di facciata mediante rimozione e rifacimento parziale o totale delle sigillature.  Intervento: Pulizia e ripristino dei giunti		5 Anni
02.02.04.02	Pulizia delle superfici mediante lavaggio ad acqua sotto pressione.  Intervento: Pulizia superfici		Occorrenza
02.02.04.03	Riprese delle zone sfaldate con trattamento dei ferri e successivo ripristino del copriferro con malte a base di resine.		40 Anni



	Intervento: Rimozione delle zone in fase di sfaldamento	
02.02.04.04	Trattamento di consolidamento profondo e superficiale degli elementi mediante applicazione a spruzzo o a pennello di consolidante organico o inorganico che non vada ad alterare le caratteristiche cromatiche.	5 Anni
	Intervento: Trattamento di consolidamento	
02.02.04.05	Ripristino dello strato protettivo mediante l'impiego di prodotti chimici che non vadano ad alterare le caratteristiche cromatiche degli elementi.	5 Anni
	Intervento: Trattamento protettivo	
02.03	Murature in pietra	
02.03.04.01	Sostituzione dei blocchi rovinati	Occorrenza
	Intervento: Sostituzione blocchi	
02.04	Murature in elementi prefabbricati	
02.04.04.01	Sostituzione totale o parziale dei pannelli.	Occorrenza
	Intervento: Sostituzione	
02.04.04.02	Trattamenti alle parti superficiali dei pannelli, con lo scopo di proteggerli dall'umidità, dalla formazione di macchie di muffa, per conservare le caratteristiche dei colori.	Occorrenza
	Intervento: Trattamenti vari	
	Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a	

### 03 Rivestimenti esterni

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
03.05	Intonaco		
03.05.04.01	Pulizia della patina superficiale degradata dell'intonaco mediante lavaggio ad acqua con soluzioni adatte al tipo di rivestimento. Rimozione di macchie, graffiti o depositi superficiali mediante l'impiego di tecniche con getto d'acqua a pressione e/o con soluzioni chimiche appropriate.		Occorrenza
	Intervento: Pulizia delle superfici		
03.05.04.02	Sostituzione delle parti più soggette ad usura o altre forme di degrado mediante l'asportazione delle aree più degradate, pulizia delle parti sottostanti mediante spazzolatura e preparazione della base di sottofondo previo lavaggio. Ripresa dell'area con materiali adeguati e/o comunque simili all'intonaco originario ponendo particolare attenzione a non alterare l'aspetto visivo cromatico delle superfici.		Occorrenza
	Intervento: Sostituzione delle parti più soggette ad usura		
	Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a		

### 04 Impianto di illuminazione a led

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
04.06	Lampione stradale a led		
04.06.04.01	Sostituzione delle lampade e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. Nel caso delle lampade ad incandescenza si prevede una durata di vita media pari a 1000 h sottoposta a tre ore consecutive di accensione. (Ipotesizzando, pertanto, un uso giornaliero di 6 ore, dovrà prevedersi la sostituzione della lampada circa ogni 5 mesi)  Intervento: Sostituzione delle lampade		Occorrenza
04.07	Pali per l'illuminazione		
04.07.04.01	Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. Intervento: Sostituzione dei pali		Occorrenza
04.08	Pozzetti e caditoie		
04.08.04.01	Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.  Intervento: Pulizia		12 Mesi
04.09	Tubazioni		
04.09.04.01	Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri delle tubazioni.  Intervento: Pulizia  Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a		Occorrenza

## 05 Sistema stradale

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
05.10	Segnaletica stradale orizzontale		
05.10.04.01	Rifacimento delle bande e linee attraverso la squadratura e l'applicazione di materiali idonei o altri sistemi (pittura, materiali termoplastici, ecc.).  Intervento: Rifacimento delle bande e linee		1 Anni
05.11	Segnaletica stradale verticale		
05.11.04.01	Ripristino delle vernici protettive ed anticorrosive dei supporti dei cartelli segnaletici e delle altre parti costituenti il segnale.  Intervento: Ripristino protezione supporti		1 Anni
05.11.04.02	Sostituzione degli elementi usurati della segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada.  Intervento: Sostituzione elementi usurati		Occorrenza
05.12	Strade		

05.12.04.01	Ripristino delle canalette 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.	6 Mesi
	Intervento: Ripristino canalette e bordature	
05.12.04.02	Ripristino e pulizia delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative a collettori e ad altri elementi.	12 Mesi
	Intervento: Ripristino canalizzazioni	
05.12.04.03	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.	12 Mesi
	Intervento: Ripristino carreggiata	
05.12.04.04	Rifacimento dei rivestimenti con vernici a tinta bianca conformi al codice della strada. Sostituzione di eventuali corpi illuminanti non funzionanti con altri analoghi. Pulizia dei marciapiedi di servizio e rimozione di eventuali depositi.	6 Mesi
	Intervento: Ripristino gallerie	
05.12.04.05	Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata.	12 Mesi
	Intervento: Ripristino manto stradale	
05.12.04.06	Ripristino degli elementi murari ed integrazione delle parti deteriorate. Sistemazione degli elementi di drenaggio acque meteoriche.	12 Mesi
	Intervento: Ripristino muri di sostegno	
05.12.04.07	Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada.	12 Mesi
	Intervento: Sistemazione cigli e cunette	
05.12.04.08	Taglio della vegetazione in eccesso e sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.	3 Mesi
	Intervento: Sistemazione scarpate	
	Lavori di risanamento conservativo dei parapetti a	

## 06 Aree pedonali - marciapiedi

Codice	Descrizione	Tipologia	Frequenza
06.13	Cordoli		
06.13.04.01	Ripristino dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni		Occorrenza
	Intervento: Ripristino dei giunti		

06.13.04.02	Sostituzione degli elementi rotti o rovinati con altri con caratteristiche analoghe a quelle degli elementi esistenti.	Occorrenza
	Intervento: Sostituzione elementi	
06.14	Dissuasori di sosta	
06.14.04.01	Pulizia delle superfici e rimozione di eventuali depositi.	6 Mesi
	Intervento: Pulizia	
06.14.04.02	Ripristino del corretto posizionamento dei dissuasori.	Occorrenza
	Intervento: Ripristino posizione	
06.14.04.03	Sostituzione dei dissuasori o degli elementi di connessione con altri analoghi.	Occorrenza
	Intervento: Sostituzione	