

**COMUNE DI CIVO**  
**Provincia di Sondrio**

**STRADE SICURE - REALIZZAZIONE DI PERCORSI  
CICLO-PEDONALI CON ILLUMINAZIONE A GARANZIA  
DELLA SICUREZZA E INCOLUMITA' PUBBLICA**

**PROGETTO ESECUTIVO**

<b>TAVOLA</b>  <b>20</b>	<b>PIANO DI MANUTENZIONE</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>Studio Tecnico</b> geometra Daniele Tarca via Vanoni n.59/a 23017 Morbegno (So) tel. 0342.612371 mail: studiotarca@gmail.com legalmail: danielle.tarca@geopec.it c.f. TRCDNL79A25F712K P.IVA 00792990145	
scala:	rev.00 ottobre 2020		

Premessa.

Il presente Piano di Manutenzione, a corredo del progetto esecutivo, è redatto in conformità all'art. 38 del D.P.R. 207/2010.

Occorre tener presente che, per una corretta manutenzione di un'opera, è necessario partire da una pianificazione esaustiva e completa, che contempra sia l'opera nel suo insieme, sia tutti i componenti e gli elementi tecnici manutenibili; ed ecco pertanto la necessità di redigere, già in fase progettuale, un Piano di Manutenzione che possiamo definire dinamico in quanto deve seguire il manufatto in tutto il suo ciclo di vita.

Il ciclo di vita di un'opera, e dei suoi elementi tecnici manutenibili, viene definito dalla norma UNI 10839 come il "periodo di tempo, noto o ipotizzato, in cui il prodotto, qualora venga sottoposto ad una adeguata manutenzione, si presenta in grado di corrispondere alle funzioni per le quali è stato ideato, progettato e realizzato, permanendo all'aspetto in buone condizioni".

Il ciclo di vita degli elementi può essere rappresentato dalla curva del tasso di guasto, che come ormai noto a tutti i tecnici addetti alla manutenzione, è composta da tre tratti, a diverso andamento, tali da generare la classica forma detta "a vasca da bagno".

Nel diagramma rappresentativo in ordinata abbiamo il tasso di guasto, mentre in ascissa il tempo di vita utile:

- tratto iniziale : l'andamento della curva del tasso di guasto è discendente nel verso delle ascisse ad indicare una diminuzione del numero dei guasti, dovuti a errori di montaggio o di produzione, rispetto alla fase iniziale del funzionamento e/o impiego dell'elemento.

- tratto intermedio : l'andamento della curva del tasso di guasto è costante con il procedere delle ascisse ad indicare una funzionalità a regime ove il numero dei guasti subiti dall'elemento rientrano nella normalità in quanto determinati dall'utilizzo dell'elemento stesso.

- tratto terminale : l'andamento della curva del tasso di guasto è ascendente nel verso delle ascisse ad indicare un incremento del numero dei guasti, dovuti all'usura e al degrado subiti dall'elemento nel corso della sua vita utile.

La lettura della curva sopra descritta, applicata a ciascun elemento tecnico manutenibile, evidenzia che l'attenzione manutentiva deve essere rivolta sia verso il primo periodo di vita di ciascun elemento, in modo da individuare preventivamente eventuali degradi/guasti che possano comprometterne il corretto funzionamento a regime, sia verso la fase terminale della sua vita utile ove si ha il citato incremento dei degradi/guasti dovuti in particolar modo all'usura. Durante la fase di vita ordinaria dell'elemento una corretta attività manutentiva consente di utilizzare l'elemento stesso con rendimenti ottimali.

Si ritiene cosa utile allegare, di seguito, il testo dell'art. 38 del citato D.P.R. 207/2010.

Art. 38. Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

1. 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.

2. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione.

3. Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti significative del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità per la migliore utilizzazione 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.

4. Il manuale d'uso contiene le seguenti informazioni:

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

5. Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti significative 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.

6. Il manuale di manutenzione contiene le seguenti informazioni:

- a) la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- b) la rappresentazione grafica;
- c) la descrizione delle risorse necessarie per l'intervento manutentivo;
- d) il livello minimo delle prestazioni;
- e) le anomalie riscontrabili;
- f) le manutenzioni eseguibili direttamente dall'utente;
- g) le manutenzioni da eseguire a cura di personale specializzato.

7. Il programma di manutenzione si realizza, a cadenze prefissate temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola in tre sottoprogrammi:

- a) 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;
- b) il sottoprogramma dei controlli, che definisce il programma delle verifiche comprendenti, ove necessario, anche quelle geodetiche, topografiche e fotogrammetriche, 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;
- c) 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.

8. In conformità di quanto disposto all'articolo 15, comma 4, il programma di manutenzione, il manuale d'uso ed il manuale di manutenzione redatti in fase di progettazione, in considerazione delle scelte effettuate dall'esecutore in sede di realizzazione dei lavori e delle eventuali varianti approvate dal direttore dei lavori, che ne ha verificato validità e rispondenza alle prescrizioni contrattuali, sono sottoposte a cura del direttore dei lavori medesimo al necessario aggiornamento, al fine di rendere disponibili, all'atto della consegna delle opere ultimate, tutte le informazioni necessarie sulle modalità per la relativa manutenzione e gestione di tutte le sue parti, delle attrezzature e degli impianti.

9. Il piano di manutenzione è redatto a corredo di tutti i progetti fatto salvo il potere di deroga del responsabile del procedimento, ai sensi dell'articolo 93, comma 2, del codice.

**COMMITTENTE**

Amministrazione comunale di Civo

**RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO**

Amministrazione comunale di Civo

**PROGETTISTA ARCHITETTONICO**

Geom. Daniele Tarca

**PROGETTISTA STRUTTURALE**

Ing. Alex Pellegatta

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Geom. Daniele Tarca

**COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE**

Geom. Daniele Tarca

**DIRETTORE DEI LAVORI ARCHITETTONICI**

Geom. Daniele Tarca

**DIRETTORE DEI LAVORI STRUTTURALI**

Geom. Daniele Tarca

**COLLAUDATORE**

da nominare



## 1. PREMESSA E NATURA DELL'INIZIATIVA

Il progetto prevede la realizzazione, lungo il tratto della strada "Provinciale n.10 dei Cech orientali" che collega la Frazione Serone alla Frazione Vallate nel comune di Civo, di percorso ciclo-pedonale che assicuri un miglioramento dal punto di vista della sicurezza lungo una porzione di strada particolarmente pericolosa.

## 2. OBIETTIVI

L'intervento intende garantire la continuità ai percorsi ciclo-pedonali che confluiscono lungo il tratto di strada interessata; sia dalla frazione Serone lungo la quale è presente un marciapiede, sia dal percorso ciclo-pedonale esistente che collega la frazione di Vallate con le frazioni sottostanti del comune di Civo e dei comuni limitrofi.

Il tratto della strada "Provinciale n.10 dei Cech orientali" interessata dalle nuove opere ha una lunghezza di circa 250 metri e presenta particolari pericoli per i ciclisti ed i pedoni in transito a causa della presenza di curve, della forte pendenza, della larghezza ridotta e della scarsa illuminazione.

## 3. DESCRIZIONE ILLUSTRATIVA DELL'OPERA DA REALIZZARE

Il tratto interessato dall'intervento è delimitato a monte da muri di contenimento, mentre a valle, da terreni privati coltivati a prato. L'area interessata dall'intervento viene altresì attraversata dal torrente Rigorsa.

### Parti strutturali

A seguito di quanto detto sopra, Il nuovo percorso ciclo-pedonale presenterà tratti con muri di contenimento in C.A. e tratti con setti in C.A., a sostegno di nuova soletta di calpestio;

Particolare attenzione è stata inoltre rivolta alla problematica derivante dalla larghezza ridotta del tratto di strada in adiacenza ai fabbricati esistenti; al fine di migliorare sensibilmente tale problema si è previsto un' ampliamento a valle della sede stradale mediante solaio in C.A.

### Fondo

- pavimentazione in masselli autobloccanti in calcestruzzo di caratteristiche tecniche ed estetiche simili a quelli impiegati lungo il tratto di marciapiede in frazione Serone, posati a secco su strato di sabbione, in modo da garantire una quota del piano finito del marciapiede a 20 cm. dalla quota della cunetta stradale di nuova realizzazione;

- cordoli in cls dim. 12/15 x h 25 cm.;

- in prossimità dei passi carrai ovvero delle intersezioni con altre vie, il marciapiede si raccorda alla sede stradale con pendenza del 8% circa;

- parapetto in ferro, verso valle, composto da piantane IPE 120 h 110 cm. e tre correnti O60, il tutto verniciato color "grigio piombo".

### Illuminazione

Al fine di migliorare la visibilità notturna della zona, si prevede al posizionamento di nuovi punti luce aventi caratteristiche estetiche simili a quelli posti nel tratto precedentemente realizzato;

### Smaltimento acque meteoriche provenienti dalla sede viaria

Le acque meteoriche vengono raccolte mediante nuova cunetta in Cls interposta tra la carreggiata ed il nuovo marciapiede; lungo tale cunetta vengono posizionate apposite caditoie composte da griglia carrabile e sottostante pozzetto in cls.

Le acque raccolte lungo il tratto compreso tra la frazione Serone fino al fiume "Rigorsa" vengono smaltite nel torrente stesso grazie alla tubazione esistente (autorizzazione della Regione Lombardia di cui al Decreto n.13111 del 15.12.2010 e rinnovato con Decreto n.1512 del 14.02.2017).

Il tratto invece a scendere, oltre il fiume "Rigorsa" nella frazione Vallate, prevede lo smaltimento delle acque in un piccolo impluvio esistente .

### Segnaletica verticale ed orizzontale

Allo scopo di garantire maggior sicurezza per i pedoni in due punti, ritenuti di maggior pericolo, in frazione Serone e Roncaglia di Sotto, si vuole intervenire mediante l'installazione e la realizzazione di apposita segnaletica stradale.

L'area di intervento non risulta soggetta a Vincolo idrogeologico.

#### **4. RAGIONI DI SCELTA DELLA SOLUZIONI PROSPETTATA**

L'intervento individuato è il frutto di un'attenta analisi progettuale, in grado di risolvere le maggiori problematiche di sicurezza legate alla viabilità ciclo-pedonale e carrabile, garantendo sia dal punto di vista funzionale che dal punto di vista estetico una "continuazione" del tratto antistante esistente

**GEOMETRA DANIELE TARCA**

# **MANUALE D'USO**

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:**

Strade sicure - realizzazione di percorsi ciclo-pedonali con illuminazione a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica

**COMMITTENTE:**

Amministrazione comunale di Civo

---

IL TECNICO



## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Per corpo stradale si intende l'insieme di tutti gli elementi atti alla trasmissione dei carichi al terreno sottostante, garantendo, in condizioni di sicurezza, la fruibilità della strada da parte dei veicoli e pedoni. Tale insieme di elementi viene anche chiamato sovrastruttura che possono raggrupparsi, in funzione della tipologia dei materiali costitutivi, in sovrastrutture flessibili (macadam, macadam protetto, manto bituminoso) e sovrastrutture rigide (in calcestruzzo). La sezione stradale è composta da una serie di elementi : carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per protezione e aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque), oltre a opere di sostegno o complementari, ciascuna di loro realizzate talvolta con la sovrapposizione di più strati e/o con materiali diversi.

### Unità tecnologiche di classe CORPO STRADALE

- SEZIONE STRADALE
- MARCIAPIEDI
- SEGNALETICA

## SEZIONE STRADALE

La sezione stradale è composta funzionalmente da una serie di elementi: carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per la protezione e le aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque) e altre opere di sostegno o complementari. Dal punto di vista costruttivo la sezione stradale può essere suddivisa in sovrastruttura e sottofondo. A sua volta la sovrastruttura può essere rigida o flessibile a seconda dei materiali impiegati per la pavimentazione. Nella sovrastruttura si può individuare una successione di strati con caratteristiche diverse (strato di fondazione, strato di base, strato di usura, strato di collegamento o binder, pavimentazione), che hanno la funzione di trasmettere i carichi derivanti dal traffico veicolare al terreno sottostante e di proteggere il solido stradale dall'usura e dalla penetrazione delle acque meteoriche. Per quello che riguarda il terreno immediatamente sottostante alla sovrastruttura (sottofondo) esso può essere naturale o di riporto: in entrambi i casi è necessario procedere ad operazioni di costipamento per addensare la terra, migliorandone così le caratteristiche di portanza e di permeabilità all'acqua. A seconda della orografia del terreno le sezioni stradali possono trovarsi in rilevato o in scavo (trincea): in questi casi si devono costruire opere complementari a sostegno delle terre e procedere ad un adeguato studio del terreno.

### **MODALITA' D'USO**

Una sezione stradale, quale modalità d'uso corretta, richiede una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia delle corsie, sistemazioni delle banchine, dei rilevati e trincee, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento della strada stessa.

## MARCIAPIEDI

Per il transito pedonale in aderenza alle strade vengono realizzati i marciapiedi. Come caratteristiche fondamentali, tali elementi devono essere dotati di facile riconoscibilità al fine di garantire un percorso sicuro ed evitare ristagni di acqua, ed è per tali motivi che comunemente sono rialzati rispetto alle aree circostanti. Comunemente i marciapiedi sono confinati con cordonati laterali che costituiscono il limite degli stessi.

### **MODALITA' D'USO**

I marciapiedi quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale della strada adiacente (cartelli, strisce pedonali, ecc.).

### **SEGNALETICA**

Gli elementi di protezione ricomprendono tutti quegli elementi utili per consentire agli autoveicoli,, e quindi agli automobilisti, e a coloro che abitano nell'intorno della sede stradale, la massima sicurezza possibile, sia contro possibili sviamenti delle auto dalla sede stradale (new jersey e guard rail) che dalle emissioni rumorose prodotte dal flusso veicolare che percorre la strada stessa (barriere antirumore). i

### **MODALITA' D'USO**

Sia per la segnaletica orizzontale che per quella verticale è necessario monitorare il naturale invecchiamento degli elementi, eseguire una periodica manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo. E' necessario altresì provvedere ad una costante riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture elementi, distacco ancoraggi, ecc.

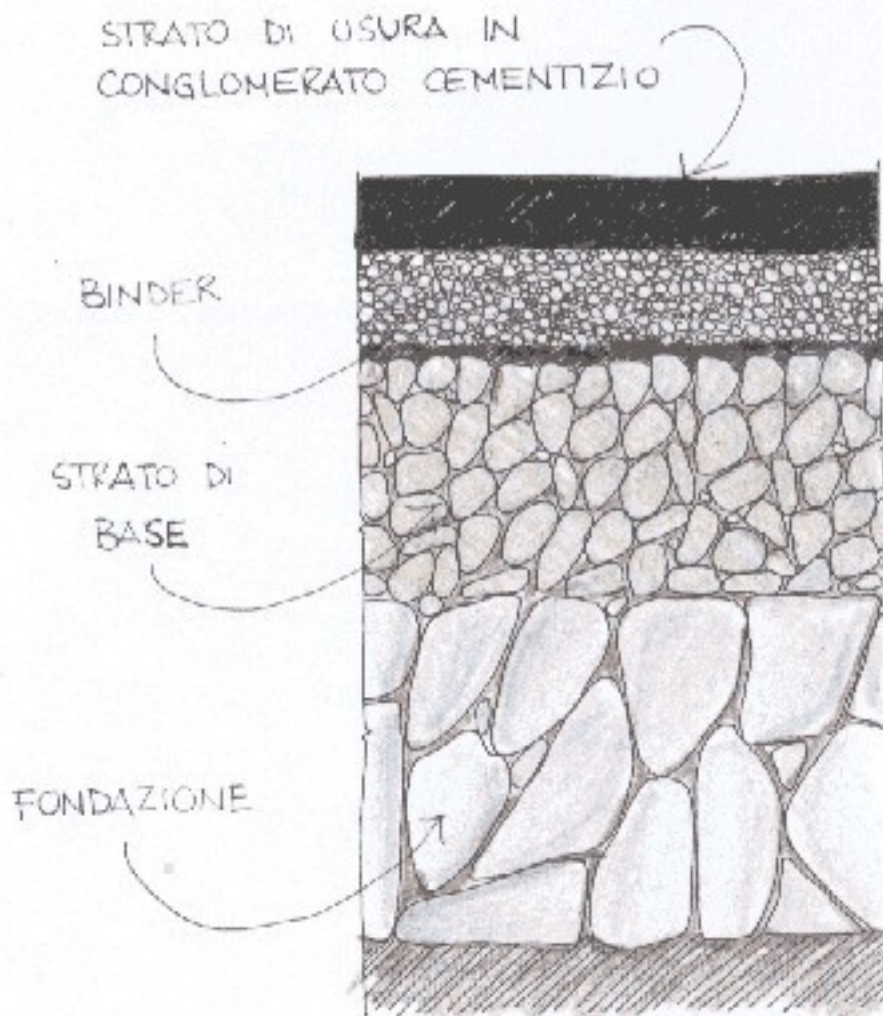
Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEZIONE STRADALE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Lo strato di base è posto sopra lo strato di fondazione e rappresenta il supporto allo strato superficiale di usura: per questo motivo viene realizzato con materiale granulare più scelto, spesso stabilizzato con leganti, quali il cemento (misti cementati) o il bitume (misti bitumati) per migliorarne la compattezza e le caratteristiche meccaniche.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Gli strati della sezione stradale, quale modalità d'uso corretta, richiedono un periodico e costante monitoraggio, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni degli strati sovrastanti per la fruibilità veicolare. Pertanto è

necessario verificare periodicamente la presenza o meno di degradi (cedimenti, lesioni) che possano comprometterne la stabilità.

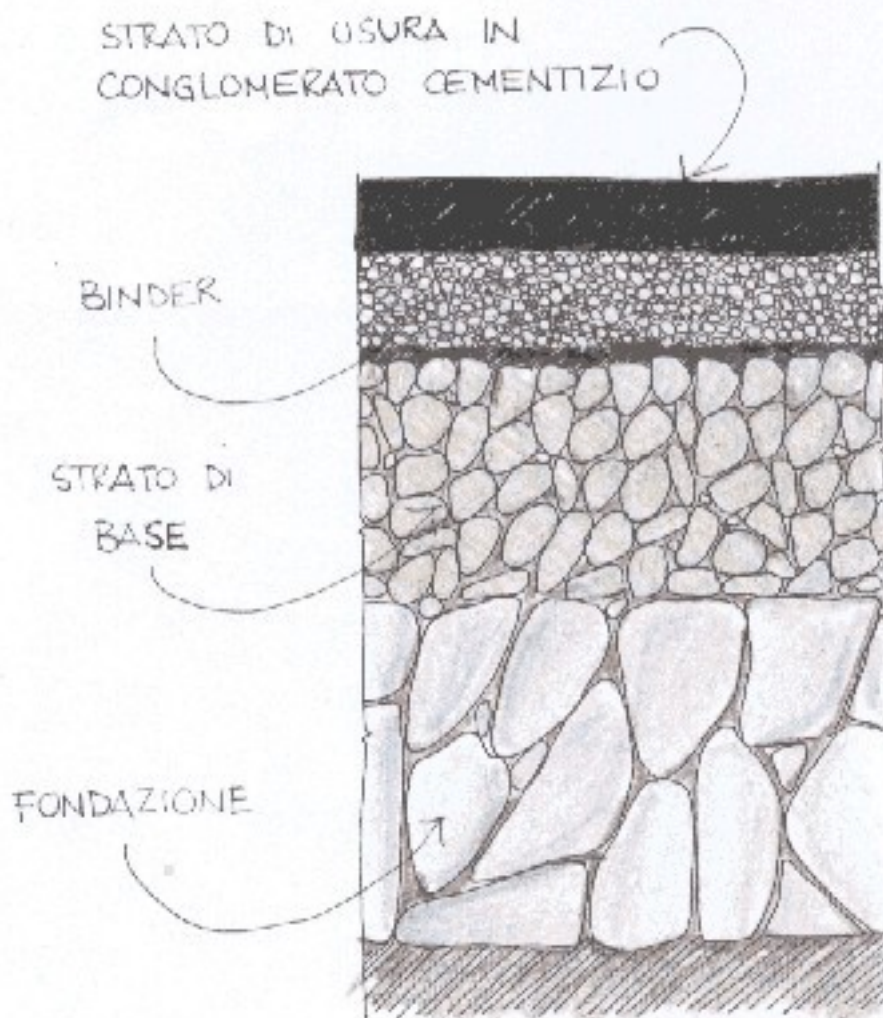
Classe di unità tecnologica: **CORPO STRADALE**  
Unità tecnologica: **SEZIONE STRADALE**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il binder è uno strato di collegamento posto tra lo strato di base e lo strato di usura nelle sovrastrutture in cui la pavimentazione è realizzata in conglomerato bituminoso. Ha la duplice funzione di migliorare il collegamento fra base e usura e di aumentare la resistenza alle azioni tangenziali; viene confezionato con conglomerati bituminosi fuori opera e steso a strati di spessore compreso fra i 4 e i 10 cm.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Gli strati della sezione stradale, quale modalità d'uso corretta, richiedono un periodico e costante monitoraggio per consentire l'attivazione di operazioni di manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di

fruibilità veicolare. Pertanto è necessario verificare periodicamente la presenza o meno di degradi (cedimenti, lesioni) che possano comprometterne la stabilità.

*Classe di unità tecnologica:* CORPO STRADALE  
*Unità tecnologica:* SEZIONE STRADALE

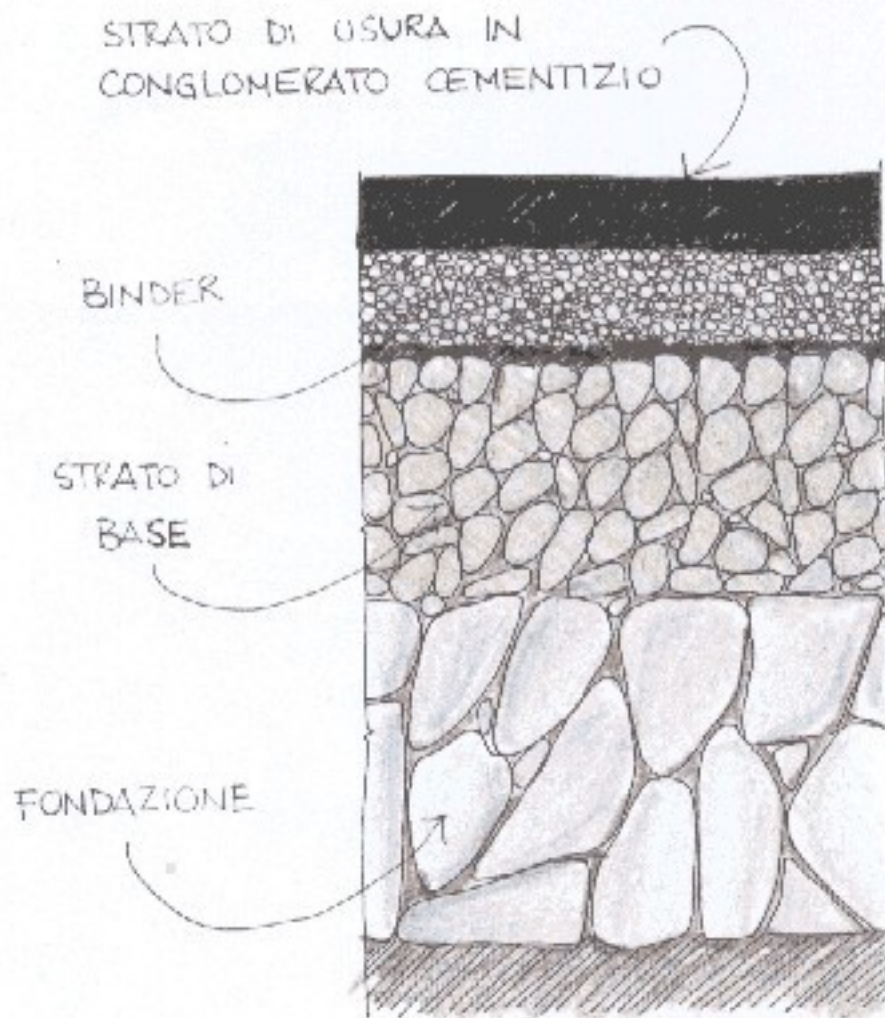
## **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico. Viene confezionato fuori opera e steso con apposite macchine spanditrici in strati di spessore variabile in funzione dell'importanza dell'opera. Esso è realizzato con conglomerati bituminosi di tipo chiuso o semiaperto. I conglomerati di tipo chiuso garantiscono una buona impermeabilizzazione del solido stradale. Per autostrade e strade importanti ed in aree con frequenti piogge spesso si ricorre al manto drenante fonoassorbente costituito da una miscela ricca di filler e pietrischetto ma di povera di sabbia, miscelati a caldo con bitume modificato su fondo stradale impermeabilizzato, capace di garantire ottima visibilità anche in caso di forti piogge.

## **2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO**



## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Gli strati di usura delle strade, quali modalità d'uso corrette, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione degli eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc..



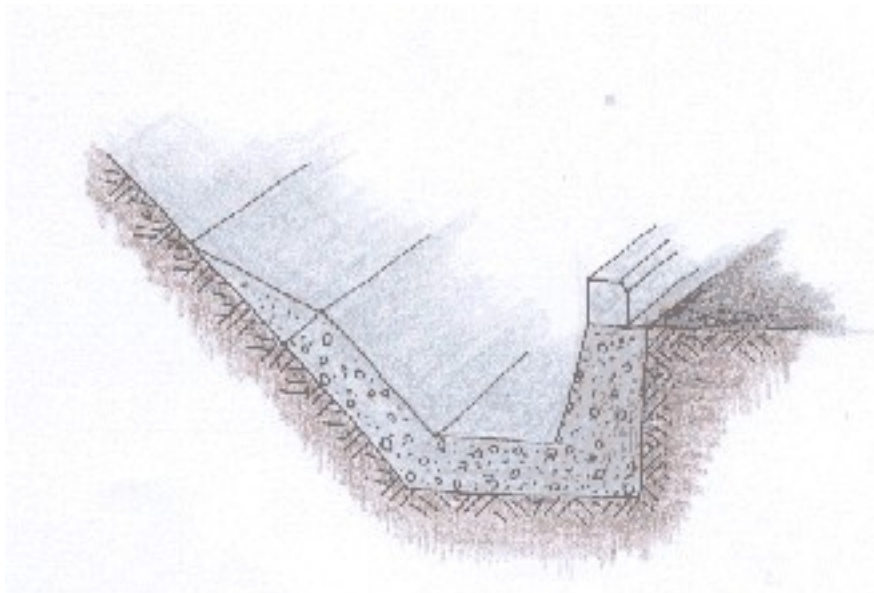
Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEZIONE STRADALE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le cunette e i fossi di guardia fanno parte delle opere di protezione dalle acque superficiali. Le cunette sono poste ai lati della sezione stradale e servono a raccogliere e convogliare le acque che defluiscono dalla piattaforma in modo da ridurre la loro influenza sulle condizioni di stabilità della strada e sull'entità degli interventi di manutenzione. I fossi di guardia vengono costruiti ai piedi di un rilevato, per allontanare le acque che defluiscono dalla piattaforma, oppure sulla sommità delle trincee, per impedire l'affluire delle acque da monte della trincea sulla piattaforma. Entrambi gli elementi sono generalmente realizzati in terreno naturale non rivestito ma possono essere anche in muratura o in cls, hanno di norma sezione trapezia o triangolare, e dimensioni tali da assicurare la necessaria portata idraulica in relazione all'acqua che devono smaltire.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità d'uso corretto del sistema di raccolta e smaltimento delle acque consistono in tutte quelle operazioni che salvaguardano la funzionalità del sistema stesso. Pertanto è necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi e le caratteristiche di funzionalità generali nei momenti di forte pioggia.

Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*

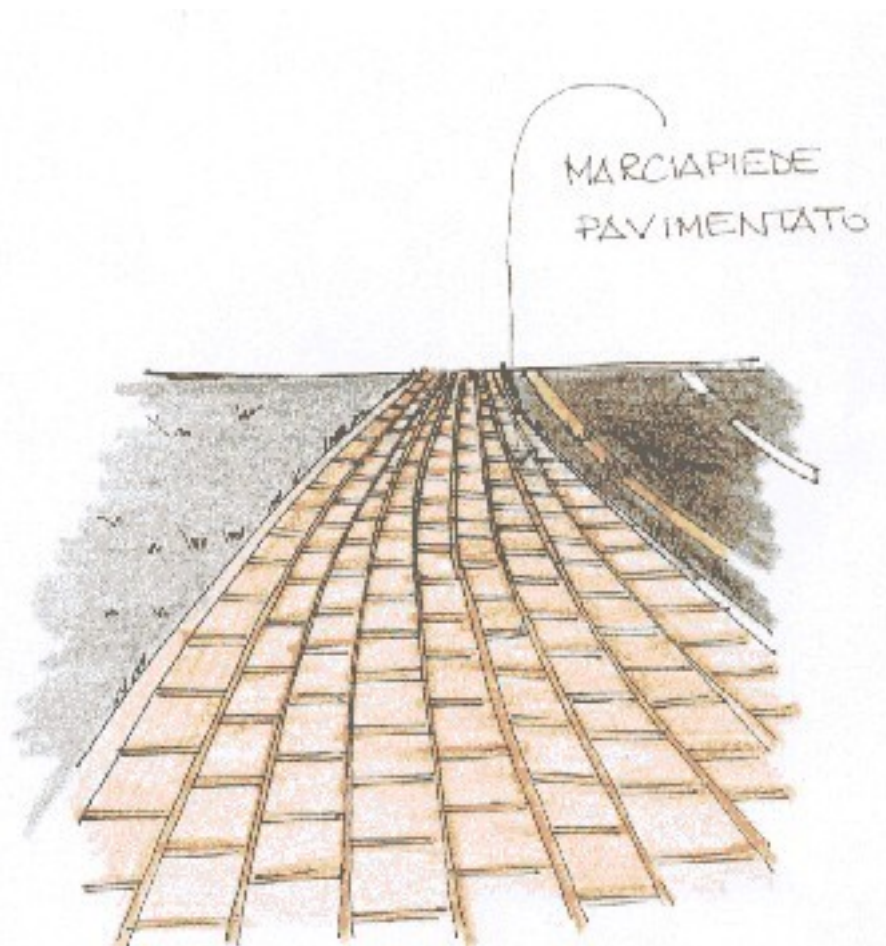
Unità tecnologica: *MARCIAPIEDI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I marciapiedi pavimentati costituiscono il sistema di collegamento e movimento per i pedoni in aderenza a strade a scorrimento veicolare. Essi solitamente sono costituiti da uno strato di fondazione in pietrisco o in soletta di cemento, sopra al quale viene steso uno strato di sabbia ed il pavimento prescelto : cotto, klinker, autobloccanti di cemento, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

I marciapiedi pavimentati, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento dello stesso.

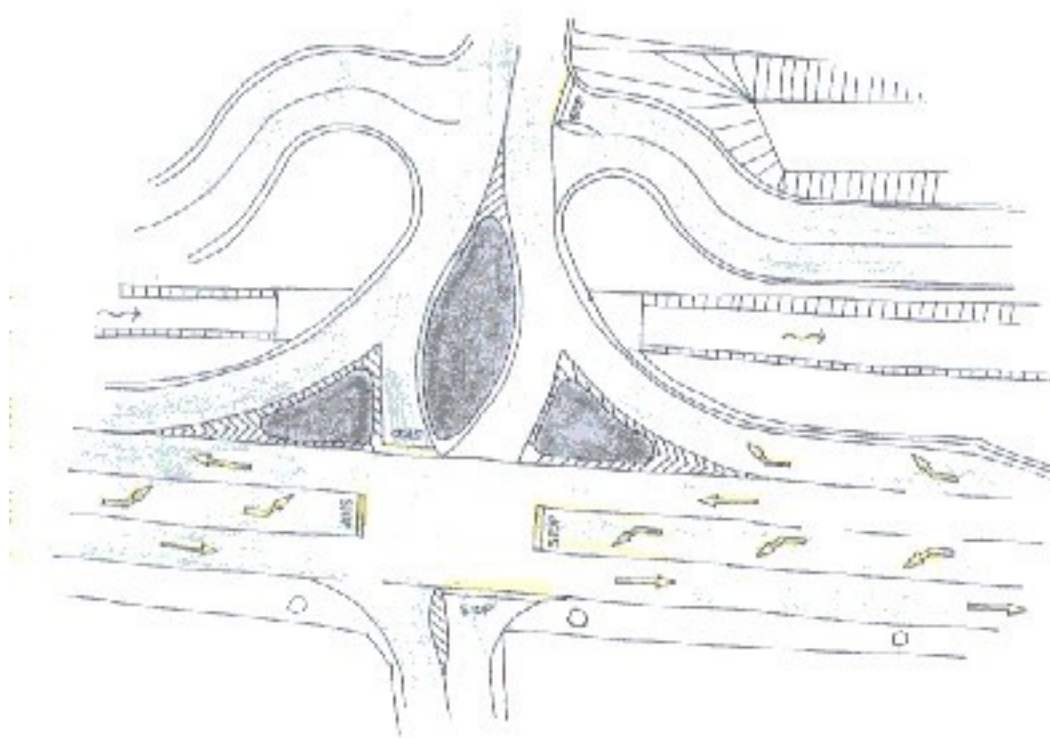
Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEGNALETICA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La segnaletica orizzontale è composta dalle strisce segnaletiche tracciate sulla strada e dagli inserti catarifrangenti utili, sia di giorno che di notte, per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire (freccie, simboli, linee trasversali e longitudinali, ecc.). I materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale sono pitture, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, ecc. talvolta con l'aggiunta di microsferi di vetro che creano, qualora illuminate dai veicoli, il fenomeno della retroriflessione, mentre se attraversate generano fenomeni acustici, oppure con l'uso di prodotti preformati che vengono applicati sulla sede viaria mediante adesivi, a pressione o a calore, in ogni caso con indubbi miglioramenti alla sicurezza stradale.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

E' necessario monitorare il naturale invecchiamento della segnaletica orizzontale in modo da controllare una eventuale caduta dei livelli qualitativi al di sotto dei valori accettabili tanto da compromettere l'affidabilità stessa del segnale.

Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEGNALETICA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La segnaletica verticale posta in adiacenza alla sede stradale serve per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire. I segnali stradali verticali vengono posti sul lato destro della strada, anche se talvolta possono essere ripetuti sul lato sinistro o sulle isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata. I segnali verticali possono essere completati da pannelli integrativi che con simboli semplici e scritte sintetiche agevolano la comprensione del cartello. I segnali verticali si dividono in segnali di pericolo, segnali di prescrizione e di indicazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



### **4. MODALITA' D'USO CORRETTA**

La segnaletica verticale, quale modalità d'uso corretta, richiede una periodica e costante manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo. E' pertanto necessario provvedere ad una costante pulizia da foglie, ramaglie ed altri depositi, riparare eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconessioni, rotture elementi, distacco ancoraggi, ecc.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE

- STRUTTURE DI FONDAZIONE
- STRUTTURE DI ELEVAZIONE

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

### MODALITA' D'USO

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione.

### MODALITA' D'USO

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

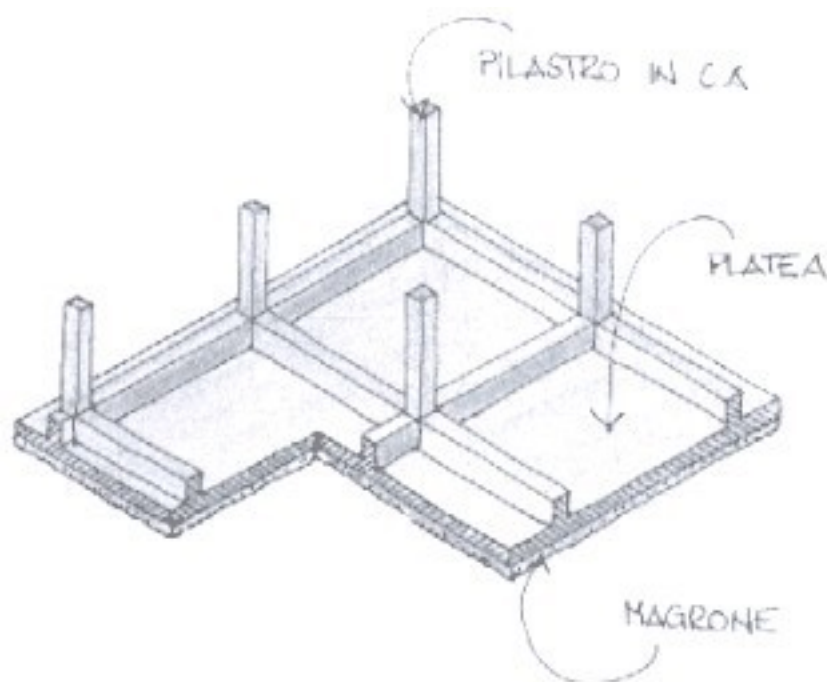
Classe di unità tecnologica: *STRUTTURA PORTANTE*  
Unità tecnologica: *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata quando la struttura sovrastante è in c.a. o in acciaio e quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmessogli. E' costituita da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le fondazioni a platea, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se siano presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rottture, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.



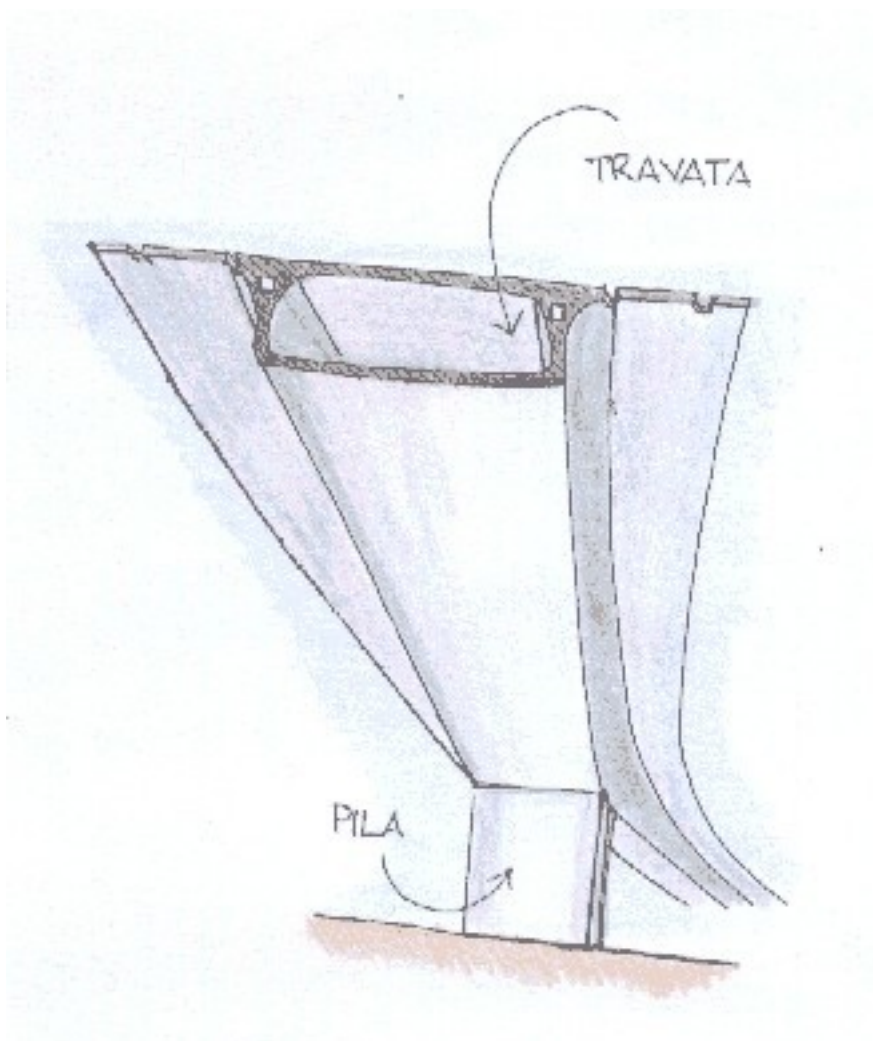
Classe di unità tecnologica: *STRUTTURA PORTANTE*  
Unità tecnologica: *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul manufatto e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per le strutture verticali, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente controllato il loro stato di conservazione, verificando se siano presenti o meno lesioni o altro degrado tale da compromettere o la stabilità del manufatto o la sua finitura estetica.



## **DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Le partizioni orizzontali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare orizzontalmente gli spazi interni del sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE ORIZZONTALE

- SOLAI

## **SOLAI**

In un edificio il solaio è la struttura orizzontale che divide i vari piani ed è composto da una serie di strati funzionali che concorrono al suo comportamento globale. Il solaio, dal punto di vista strutturale, porta i carichi verticali (peso proprio e carichi di esercizio) e li ripartisce sulle strutture verticali avendo al contempo un'importante funzione di collegamento ed incatenamento delle pareti perimetrali. Dal punto di vista del benessere abitativo esso deve assicurare una soddisfacente coibenza, sia termica che acustica, e garantire una adeguata resistenza al fuoco. I solai sono strutture portanti a loro volta portate da muri o da travi: nella struttura del solaio si distinguono l'orditura principale, che ha funzione resistente ed è costituita principalmente da travi appoggiate sulle pareti o sulle travi, e l'orditura secondaria, costituita dagli elementi di collegamento fra le travi principali e che ha contemporaneamente funzione resistente e di riempimento.

### **MODALITA' D'USO**

Le modalità di uso corretto dell'unità tecnologica prevedono un controllo periodico della struttura al fine di verificare la presenza di eventuali fenomeni di degrado che possano pregiudicare la stabilità e la funzionalità del solaio stesso e degli elementi da esso portati.

Classe di unità tecnologica: PARTIZIONE ORIZZONTALE

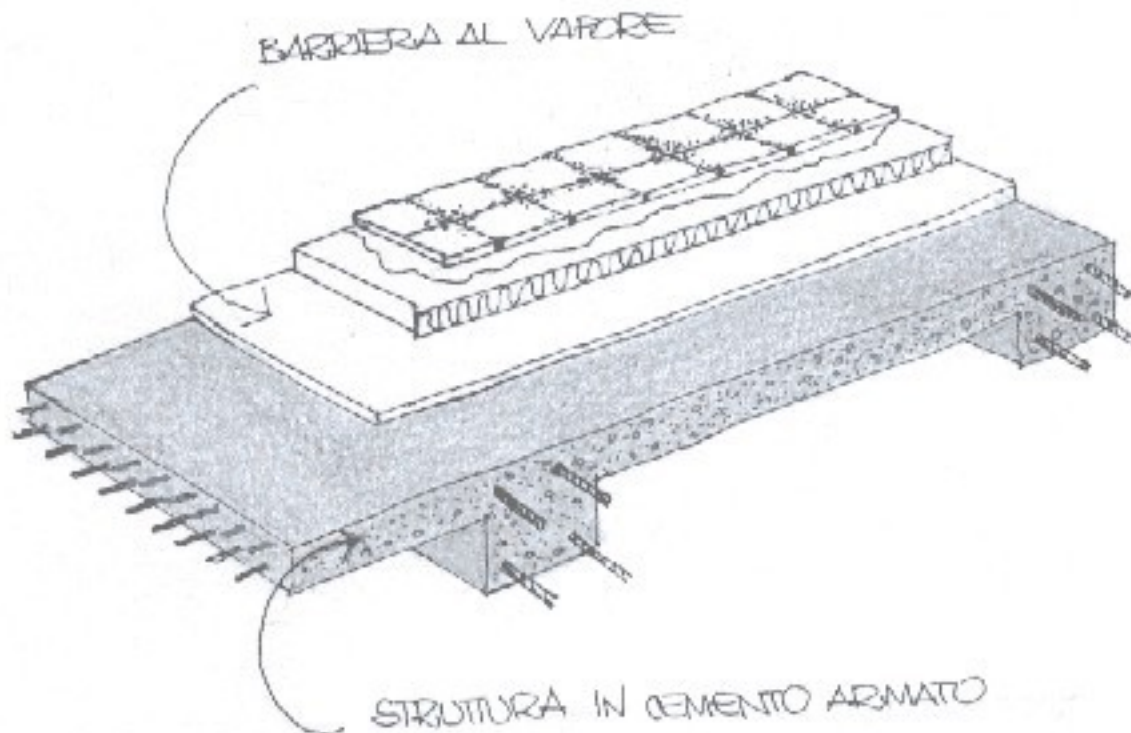
Unità tecnologica: SOLAI

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I solai monolitici in c.a. sono quelli che raggiungono le migliori condizioni di collegamento fra le strutture verticali portanti (sia muri che telai in c.a.) in conseguenza della monoliticità che li caratterizza. Questo tipo di solaio può essere realizzato con unica soletta di spessore uniforme oppure con una soletta più sottile irrigidita da nervature. La soluzione a soletta unica si utilizza su luci piccole e ambienti di forma regolare, mentre la soletta con nervature viene utilizzata quando la luce supera i 6-7 m. I solai monolitici, pur presentando notevoli vantaggi, hanno l'inconveniente del notevole peso e dell'elevata sonorità, per questo motivo trovano maggiore impiego negli edifici industriali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità di uso corretto dell'elemento prevedono un controllo periodico della struttura al fine di verificare la presenza di eventuali fenomeni di degrado che possano pregiudicare la stabilità e la funzionalità del solaio stesso e degli elementi da esso portati (tramezzi).

**DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Insieme di apparecchiature, congegni, strutture che permettono la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica.

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla legge n.186 del 1 marzo 1968, alla legge 626 del 1996 e al D.L. 277 del 1997. Gli impianti elettrici eseguiti secondo le Norme CEI sono conformi alla legge 186/68.

Gli impianti elettrici devono assicurare la sicurezza nei luoghi di lavoro e altri ambienti, contro possibili pericoli derivanti dall'errato utilizzo, mancata manutenzione ed errata esecuzione; tutti gli impianti elettrici devono rispettare le componenti tecnico-impiantistiche previste dalla Legge 46 del 1990 e successivo regolamento di attuazione.

**Unità tecnologiche di classe ILLUMINAZIONE**

- FONDAZIONI IN C.A.
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- IMPIANTO DI MESSA A TERRA

**FONDAZIONI IN C.A.**

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto (palo, ecc.), verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione per esterni permette di creare condizioni di visibilità negli ambienti circostanti, in mancanza d'illuminazione naturale.

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, un buon livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito da uno o più corpi illuminanti, nel cui interno è alloggiata la sorgente di luce (armatura); il tutto sorretto da una struttura metallica idonea.

I tipi di lampade utilizzabili per gli impianti di illuminazione esterna sono:

- lampade ad incandescenza ( adatte per l'illuminazione di vialetti residenziali e giardini);
- lampade fluorescenti ( idonee anche per ambienti esterni, devono essere protette meccanicamente)
- lampade compatte ( di dimensioni e consumo di energia ridotte, possiedono un ciclo di vita molto lungo ) ;
- lampade ad alogeni ( idonee per grandi spazi come piazze e campi sportivi, monumenti);
- lampade a ioduri metallici ( utilizzate in grandi aree, piazze, campi sportivi);
- lampade a vapore di mercurio ( sono utilizzate per illuminazione residenziale, stradale e di parchi);
- lampade a vapore di sodio bassa pressione ( ottime per zone nebbiose, sono utilizzate nelle gallerie e svincoli stradali);
- lampade a vapore di sodio alta pressione ( utilizzate per l'illuminazione stradale ed industriale)

Per quanto concerne le strutture di sostegno dei corpi illuminanti, queste possono essere:

- strutture a parete per corpi illuminanti ;
- pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

**MODALITA' D'USO**

Tutti i componenti elettrici di un impianto di illuminazione esterna, devono essere muniti di marcature CE, obbligatoria dal 1° gennaio 1997; nel caso di componenti che possono emettere disturbi, come le lampade a scarica, deve essere certificata la compatibilità elettromagnetica. Per la protezione dai contatti indiretti, per questi

impianti possono essere utilizzati due tipi di apparecchi:

- apparecchi in classe I, provvisti di isolamento funzionale in tutte le loro parti e muniti di morsetto di terra
- apparecchi in classe II, dotati di isolamento speciale e senza morsetto di terra

Tutti i corpi illuminanti devono avere, riportate nella marcatura, tutti i dati inerenti la tensione, la potenza, e la frequenza di esercizio.

Per la protezione dai contatti diretti, deve essere ben specificato nelle caratteristiche dell'armatura il grado IP di protezione.

### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali. La corretta scelta ed applicazione di ciascun elemento dell'impianto di terra è condizione indispensabile per rendere affidabile il sistema di protezione. Mettere a terra un sistema, vuol dire collegare il sistema stesso tramite conduttore e parti conduttrici ad un punto del terreno individuabile con un dispersore. Un impianto di terra difettoso, errato o mal eseguito non è individuabile con una qualche disfunzione dell'impianto, bensì lo si rileva solo quando avviene qualche infortunio. L'impianto di messa a terra può essere di tipo funzionale, ciò avviene nei sistemi TN con il centro stella del trasformatore collegato a terra. Talvolta la messa a terra viene eseguita per esigenze di lavoro ( nel caso di stabilire un collegamento temporaneo di una sezione di una linea per manutenzione dello stesso).

L'impianto di terra con abbinato un interruttore differenziale risulta sicuramente il metodo più sicuro per prevenire i contatti diretti ed indiretti, con parti sotto tensione. La sua integrità e manutenzione permette un utilizzo sicuro dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra deve essere per il suo dimensionamento preventivamente calcolato, in particolar modo se si tratta di impianto di terra di cabina. Esistono metodi e strumentazione idonee utilizzati dai tecnici per la verifica e la regolarità dell'impianto di terra.

E' buona norma, nella costruzione di nuovi fabbricati, collegare all'impianto di terra, i ferri dei plinti o le eventuali strutture in metalliche della costruzione; negli impianti integrativi LPS contro le scariche atmosferiche, è previsto un dispersore ogni calata, dispersori che debbono essere collegati tra di loro con un conduttore di terra. In prossimità dei dispersori ispezionabili, deve essere posto un cartello di segnalazione nel quale sono riportate le coordinate in metri dell'ubicazione del dispersore stesso. Per il funzionamento corretto degli SPD (scaricatori di sovratensione) è indispensabile utilizzare un conduttore di terra di sezione non inferiore a 16 mmq per il collegamento del sistema all'impianto di terra.

### MODALITA' D'USO

In riferimento al DPR n.462 del 22/10/2001, gli impianti di terra di nuova installazione devono essere denunciati, entro un mese dalla loro utilizzazione, alle autorità preposte: ISPESL e ASL di zona. Per gli impianti esistenti va richiesta la verifica periodica alla ASL di competenza; la periodicità è di 5 anni per gli impianti comuni, 2 anni per gli impianti di terra installati in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione (art. 4 e 6 del DPR 462/01).

Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE  
Unità tecnologica: FONDAZIONI IN C.A.

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione su plinti viene utilizzata quando il terreno resistente è poco profondo e ha una resistenza tale da consentire la ripartizione del carico concentrato trasmesso dai pali su una ristretta superficie. I plinti hanno forma parallelepipedica o tronco-piramidale e possono essere armati oppure no (è comunque prevista un'armatura di ferri di piccolo diametro alla base del plinto inerte). Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, realizzato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Per i plinti, quale modalità d'uso corretta, occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione degli elementi sovrastanti, verificando se siano presenti o meno lesioni, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

*Classe di unità tecnologica:* ILLUMINAZIONE  
*Unità tecnologica:* IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

I pali disponibili in commercio sono in acciaio, vetroresina o in alluminio. I pali in acciaio, di varie forme e tipologie ( pali conici dritti laminati, pali dritti rastremati laminati, pali conici curvi laminati, pali conici dritti da lamiera, pali da lamiera, ottagonali, dritti ), devono avere dimensioni standardizzate, come previsto dalle Norme UNI-EN 40. Caratteristiche costruttive dei pali sono la presenza di una finestrella alla base del palo di dimensioni opportune da permettere la sede per la morsettiera per l'alimentazione dell'armatura. Ogni palo deve essere sorretto da una fondazione in calcestruzzo di dimensioni idonee a sostenere il suo peso compreso il corpo illuminante e, a seconda delle zone, a contrastare l'azione del vento. Tutti i pali in acciaio devono essere protetti contro la corrosione tramite zincatura a caldo come previsto dalla norma UNI-EN 40 e con riferimento alle norme ISO 1459 e 1461. I pali non zincati devono essere protetti con verniciatura antiruggine, bitumatura interna o bitumatura della parte interrata. Molto in uso sono i pali in resina poliestere , rinforzati con fibre di vetro, soprattutto per la loro leggerezza, minima manutenzione, non attaccabili dalla corrosione ed elevato isolamento elettrico ( non occorre la messa a terra del palo ); stesse caratteristiche hanno i pali in lega di alluminio, più robusti dei precedenti, ma sicuramente più costosi. Non sempre risulta necessaria la protezione contro i fulmini dei pali, in base alle Norme CEI 81-1 ed in base al DPR 547/55 art.39 i pali per l'illuminazione stradale non necessitano di alcuna messa a terra.

## **2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO**

### **3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO**



### **4. MODALITA' D'USO CORRETTA**

I pali utilizzati per l'illuminazione stradale devono essere del tipo prescritto dalle normative vigenti e possedere caratteristiche fisiche e chimiche idonee all'ambiente d'installazione. La posa, in perfetta perpendicolarità con il terreno, deve essere eseguita fissando la base del palo con sabbia pressata e chiusura all'estremità con cemento, in modo da poter effettuare la sostituzione o la manutenzione in qualunque momento sia necessario.

La posa dei pali nei centri urbani ed in particolare nei marciapiedi, deve essere eseguita rispettando una distanza dal bordo strada, tale da permettere il passaggio di carrozzelle per i disabili. Il pozzetto d'ispezione, posto alla base del palo, potrà avere il coperchio di tipo carrabile o non, a seconda di dove è stato effettuato l'impianto di illuminazione ( per le strade transitate da autoveicolo è obbligatorio ).



Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE  
Unità tecnologica: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Nelle aree dove non è possibile posizionare pali, spesso si esegue l'impianto di illuminazione pubblica utilizzando strutture fissate sulle facciate dei palazzi, normalmente le mensole o i bracci dove vengono alloggiati i corpi illuminanti, sono in metallo ( acciaio zincato, acciaio verniciato, ghisa ) o pvc. I due componenti dell'impianto, armatura e mensola, sono normalmente coordinati e forniti dalla stessa casa costruttrice. Poichè la struttura deve essere fissata al muro, occorre che il sistema di fissaggio dia la massima garanzia di tenuta, la piastra di ancoraggio deve essere posata su di una superficie piana, utilizzando tasselli o prodotti chimici idonei all'ambiente ed al tipo di materiale di posa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Essendo strutture sospese, deve essere prestata particolare cura ed attenzione nel fissaggio sia dell'armatura che della mensola applicata al muro. Buona norma per la mensola è adottare minimo tre punti di ancoraggio in modo



da aumentare l'affidabilità della struttura. I conduttori di alimentazione, normalmente costituiti da cavi tesati con corda di acciaio, devono essere ben saldi, in modo da evitare strappi o sforzi sull'armatura.

Le scatole di derivazione, non devono trovarsi a distanze elevate dai corpi illuminanti, i conduttori in uscita ( fase, neutro e terra ) devono avere il percorso più breve possibile.

Nella posa dei cavi e delle armature, occorre tenere le distanze di rispetto previste dalle norme, sia dalle finestre che da i cavi utilizzati per il trasporto di energia che telefonici.

Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE

Unità tecnologica: IMPIANTO DI MESSA A TERRA

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

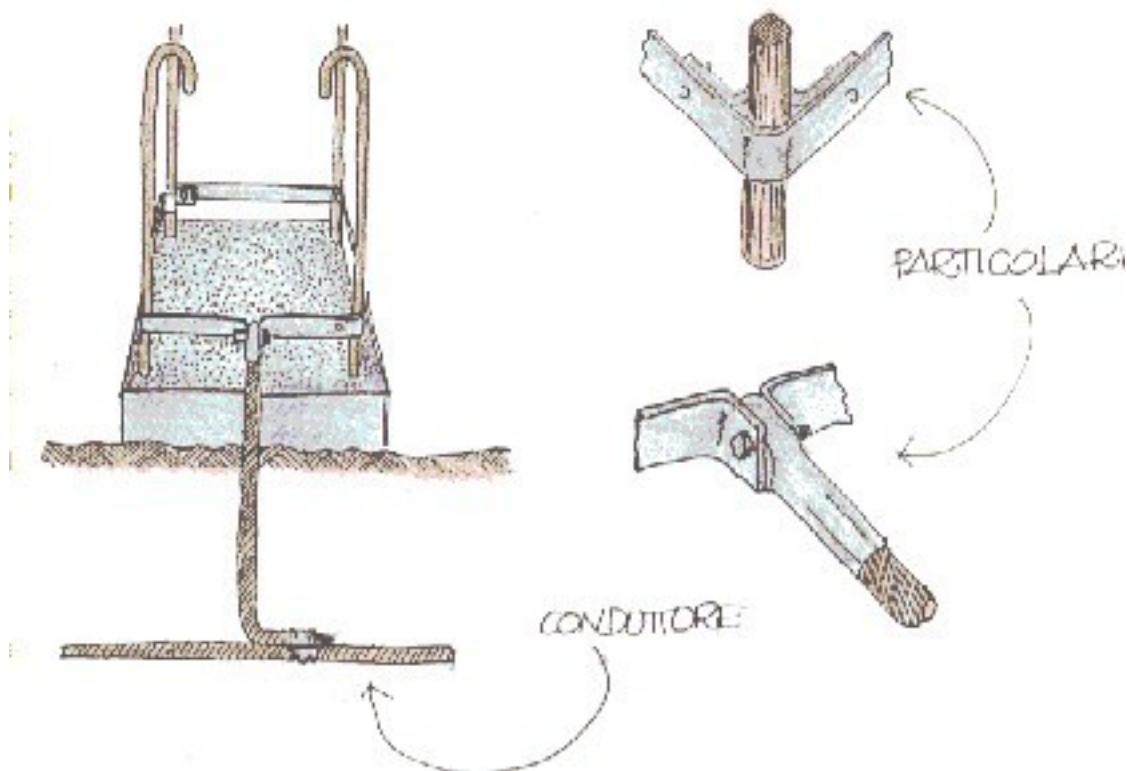
Il conduttore di terra è costituito dal conduttore che collega i dispersori o il dispersore al collettore ( nodo ) principale di terra; dal conduttore che collega i dispersori tra loro e se isolato, è anch'esso un conduttore di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore in tubazione interrata anch'esso è da considerarsi come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerarsi come dispersore.

Il conduttore di protezione è il conduttore che collega le masse, al collettore ( o nodo ) principale di terra.

Il conduttore di protezione deve avere una sezione adeguata, tale da resistere agli sforzi meccanici, alla corrosione e alle sollecitazioni termiche che si verificano per un guasto, così detto, verso massa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Il conduttore di terra generalmente è costituito da corda di rame nuda di dimensioni idonee ( 35mmq); essendo a diretto contatto con il terreno è soggetto a corrosione nei punti di collegamento, per tale motivo occorre prevenirla ricoprendo il punto di contatto con vasellina o grasso non corrosivo.

Per il conduttore di protezione è obbligatorio utilizzare conduttori g/v del tipo adottato per l'impianto elettrico (es. N07V-K), tale conduttore non può essere interrotto nel suo percorso che va dal dispersore ai vari piani dell'edificio; per il collegamento dell'eventuali diramazioni, può essere tolto l'isolamento e utilizzato un morsetto a cappuccio per il collegamento del conduttore in derivazione; il perfetto serraggio dei vari bulloni o viti di collegamento

permette una buona conducibilità a tutto il sistema.

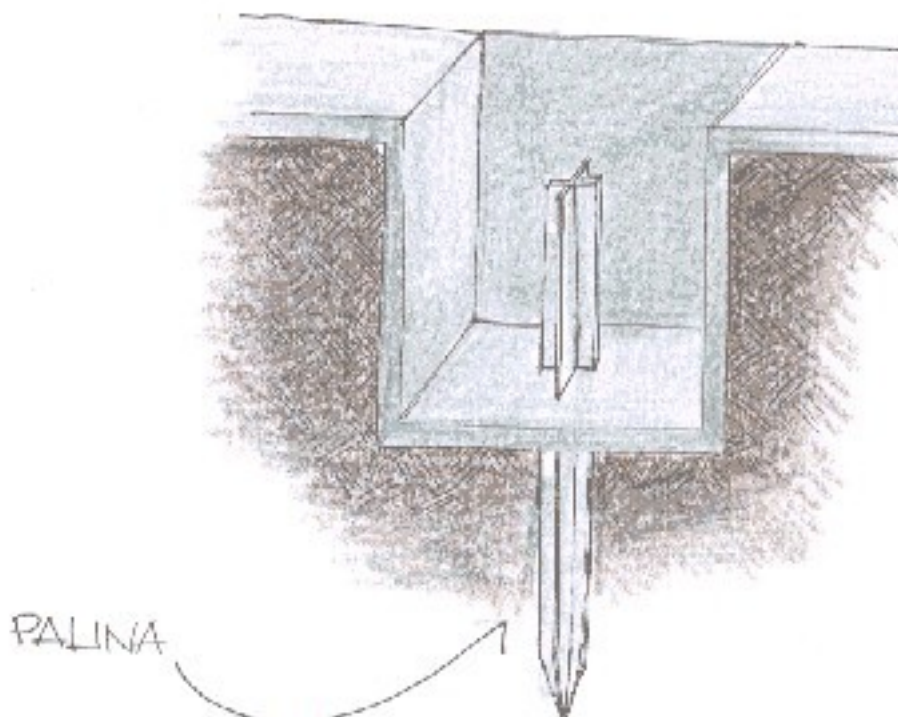
Classe di unità tecnologica: **ILLUMINAZIONE**  
Unità tecnologica: **IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Viene definito dispersore un corpo metallico, o un complesso di corpi metallici, posti in contatto elettrico con il terreno e destinati, o utilizzati, per realizzare il collegamento elettrico con la terra. I dispersori possono essere intenzionali o di fatto, i primi sono posti nel terreno al solo fine di disperdere corrente, i secondi sono corpi metallici interrati per altri fini, ma che possono contribuire a realizzare il collegamento elettrico a terra ( es. sono dispersori di fatto i ferri delle armature di fondazione di un fabbricato ). I dispersori sono costituiti da materiali che ne consentano una durata di vita adeguata, i più comuni materiali usati sono il rame e l'acciaio rivestito di rame o di zinco. I tipi di dispersori più usati sono costituiti da tondini, profilati, tubi, nastri, corde e piastre; le dimensioni minime utilizzate sono comunque indicate dalle norme. La resistenza di terra di un dispersore o di un sistema di dispersori, viene calcolata in fase di progetto; il valore viene definito anche in base alla sensibilità dell'interruttore differenziale installato nell'impianto. Il collegamento tra dispersori è costituito da i conduttori di terra, se tali conduttori sono nudi e interrati, anch'essi diventano elementi disperdenti. L'inconveniente più gravoso in un dispersore di terra è la corrosione, contro la quale si adottano provvedimenti di protezione rivestendo il dispersore con altri metalli quale lo zinco.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Il dispersore infisso nel terreno deve essere facilmente ispezionabile, per questo viene normalmente collocato dentro un pozzetto con coperchio, con una parte scoperta di circa 30 cm; questa disposizione permette il controllo dello stato del collegamento con il conduttore di terra o con il conduttore di protezione. In prossimità del dispersore, è buona norma, mettere un segnale di identificazione con le coordinate della posizione dove il dispersore è stato posizionato. Nel caso di un impianto per ascensore, il dispersore utilizzato per il sistema non

può essere utilizzato per il collegamento del conduttore di protezione di altri impianti.

Tutti i dispersori di un impianto di terra devono altresì essere collegati tra di loro al fine di avere una buona equipotenzialità dell'impianto. Per le cabine di trasformazione, viene solitamente utilizzata una maglia, composta da più dispersori collegate tra di loro con un conduttore nudo; il valore di resistenza è determinato in fase di progetto e dipende dalla resistività del terreno e dal valore della corrente di guasto a terra dell'impianto.

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Il sistema di scarico è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare o le acque meteoriche o le acque reflue da un fabbricato (o area pertinenziale) sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, oppure dalle colonne di scarico di un edificio e mediante adeguate pendenze riusciamo a portarle verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti indirizzarle verso la rete fognaria.

Unità tecnologiche di classe IMPIANTO DI SCARICO

- ACQUE METEORICHE

## ACQUE METEORICHE

Il sistema di scarico delle acque meteoriche è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare le acque meteoriche sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, e mediante adeguate pendenze riusciamo a portare le acque verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti (pluviali o collettori, ecc.) indirizzarle verso canali naturali, o verso la rete fognaria. Il sistema di scarico è, solitamente composto da : a) canali di raccolta (gronda o bordo, ecc. a seconda che si tratti di coperture o piazzali, ecc.); b) elementi di convogliamento (collettori, pluviali, ecc.); elementi di raccordo ed ispezione (pozzetti); oltre ovviamente al sistema di ricezione delle acque che può essere un corso d'acqua, la rete fognaria, ecc.

### MODALITA' D'USO

Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque meteoriche sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità nei momenti di forte pioggia.

Classe di unità tecnologica: **IMPIANTO DI SCARICO**

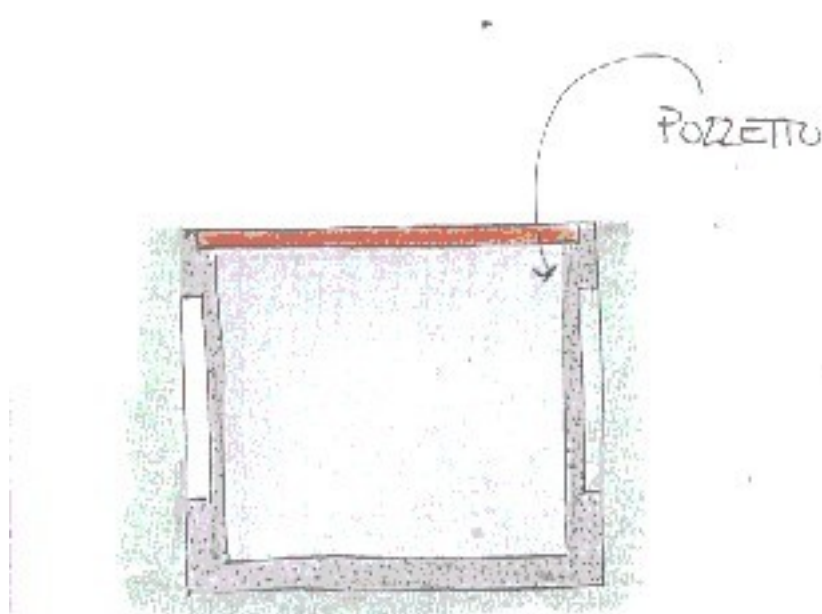
Unità tecnologica: **ACQUE METEORICHE**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Tra i pozzetti si possono ricomprendere sia i pozzetti di drenaggio (caditoie), che i pozzetti di ispezione : i primi sono utili per raccogliere le acque che cadono su di una superficie, mentre i secondi consentono la verifica funzionale dei collettori a monte e a valle e quindi permettono di poter effettuare un costante monitoraggio della condotta. I pozzetti vengono incassati nel terreno, sono generalmente con struttura in cemento o muratura e sono dotati superiormente di un chiusino o di una griglia in cemento, ghisa, ecc..

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Le modalità d'uso corretto dei pozzetti, quali elementi di raccolta delle acque di superficie o per l'ispezione della linea dei collettori, ove confluiscono i collettori (in ingresso ed uscita) per il trasporto delle acque meteoriche dall'elemento di raccolta sino al corpo ricettore, sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente gli elementi, mediante il controllo nei pozzetti di eventuali ristagni e la pulizia da fogliame e materiale vario.

**DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Le aree esterne pertinenti ad un'opera sono state suddivise in "sistemazioni esterne" intendendo l'organizzazione planimetrica delle aree stesse ed in "allestimenti" che raggruppano gli elementi verticali disposti. Entrambe le categorie costituiscono l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di dividere e conformare gli spazi esterni connessi al sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe AREE ESTERNE

- ALLESTIMENTI

**ALLESTIMENTI**

Gli allestimenti esterni costituiscono l'insieme degli elementi utili per dare forma ad uno spazio esterno pubblico e delimitarlo nei confronti di animali e persone non desiderate: strutture, complementi (panchine, le fioriere, le tettoie, i cestini, i giochi, le fontane, le sculture, i cartelloni, ecc), accessori, recinzioni, cancelli e tutto quanto necessario per rendere vivibile un'area.

**MODALITA' D'USO**

Gli elementi di allestimento esterno, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo.



Classe di unità tecnologica: *AREE ESTERNE*

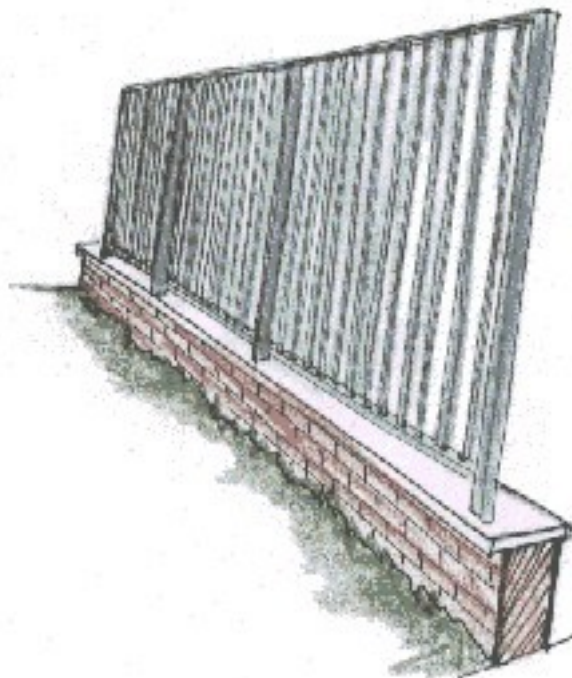
Unità tecnologica: *ALLESTIMENTI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le recinzioni sono utilizzate per delimitare aree alle quali si vuole attribuire un limite ben definito, o per proteggerle da intrusioni non desiderate e comunque per indicare ove finisce una proprietà o una destinazione e inizia un'altra entità. Le tipologie sono innumerevoli così come molti sono i materiali impiegati per la loro realizzazione : muratura, acciaio zincato, ferro battuto, acciaio rivestito con pvc, legno, ecc., oppure miste tra due o più tipi citati. I parapetti sono utilizzati per proteggere particolari tratti dell'area esterna dal rischio di caduta dall'alto, hanno altezza minima di 1,00 metro e possono essere realizzati con forme diverse e con l'utilizzo di diversi materiali : muratura, acciaio zincato, ferro battuto, acciaio rivestito con pvc, legno, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. MODALITA' D'USO CORRETTA

Sia le recinzioni che i parapetti, quale modalità d'uso corretta, necessitano di una costante e periodica manutenzione al fine di riprendere eventuali deformazioni e/o rotture dovute ad urti e di verniciare e proteggere le superfici dalle aggressioni di agenti aggressivi.

**CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE**

CORPO STRADALE .....	Pag.	1
STRUTTURA PORTANTE .....	Pag.	14
PARTIZIONE ORIZZONTALE .....	Pag.	17
ILLUMINAZIONE .....	Pag.	19
IMPIANTO DI SCARICO .....	Pag.	30
AREE ESTERNE .....	Pag.	32

**UNITA' TECNOLOGICHE**

SEZIONE STRADALE .....	Pag.	1
MARCIAPIEDI .....	Pag.	1
SEGNALETICA .....	Pag.	1
STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	Pag.	14
STRUTTURE DI ELEVAZIONE .....	Pag.	14
SOLAI .....	Pag.	17
FONDAZIONI IN C.A. ....	Pag.	19
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	Pag.	19
IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	Pag.	20
ACQUE METEORICHE .....	Pag.	30
ALLESTIMENTI .....	Pag.	32

**ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI**

Strato di base .....	Pag.	3
Binder .....	Pag.	5
Strato di usura in conglomerato bituminoso .....	Pag.	7
Cunette/fossi di guardia .....	Pag.	9
Marciapiedi pavimentati .....	Pag.	10
Segnaletica orizzontale .....	Pag.	11
Segnaletica verticale .....	Pag.	12
Fondazioni a platea in c.a. ....	Pag.	15
Strutture verticali in c.a./c.a.p. ....	Pag.	16
Struttura in c.a. ....	Pag.	18
Fondazioni su plinti .....	Pag.	21
Pali per l'illuminazione .....	Pag.	22
Strutture per corpi illuminanti .....	Pag.	24
Conduttori di terra e di protezione .....	Pag.	26
Dispensori .....	Pag.	28
Pozzetti .....	Pag.	31
Recinzioni e parapetti .....	Pag.	33

CORPO STRADALE	
SEZIONE STRADALE	
Strato di base .....	Pag. 3
Binder .....	Pag. 5
Strato di usura in conglomerato bituminoso .....	Pag. 7
Cunette/fossi di guardia .....	Pag. 9
MARCIAPIEDI	
Marciapiedi pavimentati .....	Pag. 10
SEGNALETICA	
Segnaletica orizzontale .....	Pag. 11
Segnaletica verticale .....	Pag. 12
STRUTTURA PORTANTE	
STRUTTURE DI FONDAZIONE	
Fondazioni a platea in c.a. ....	Pag. 15
STRUTTURE DI ELEVAZIONE	
Strutture verticali in c.a./c.a.p. ....	Pag. 16
PARTIZIONE ORIZZONTALE	
SOLAI	
Struttura in c.a. ....	Pag. 18
ILLUMINAZIONE	
FONDAZIONI IN C.A.	
Fondazioni su plinti .....	Pag. 21
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
Pali per l'illuminazione .....	Pag. 22
Strutture per corpi illuminanti .....	Pag. 24
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	
Conduttori di terra e di protezione .....	Pag. 26
Dispensori .....	Pag. 28
IMPIANTO DI SCARICO	
ACQUE METEORICHE	
Pozzetti .....	Pag. 31
AREE ESTERNE	
ALLESTIMENTI	
Recinzioni e parapetti .....	Pag. 33

**GEOMETRA DANIELE TARCA**

# **MANUALE DI MANUTENZIONE**

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:**

Strade sicure - realizzazione di percorsi ciclo-pedonali con illuminazione a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica

**COMMITTENTE:**

Amministrazione comunale di Civo

---

IL TECNICO

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Per corpo stradale si intende l'insieme di tutti gli elementi atti alla trasmissione dei carichi al terreno sottostante, garantendo, in condizioni di sicurezza, la fruibilità della strada da parte dei veicoli e pedoni. Tale insieme di elementi viene anche chiamato sovrastruttura che possono raggrupparsi, in funzione della tipologia dei materiali costitutivi, in sovrastrutture flessibili (macadam, macadam protetto, manto bituminoso) e sovrastrutture rigide (in calcestruzzo). La sezione stradale è composta da una serie di elementi : carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per protezione e aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque), oltre a opere di sostegno o complementari, ciascuna di loro realizzate talvolta con la sovrapposizione di più strati e/o con materiali diversi.

### Unità tecnologiche di classe CORPO STRADALE

- SEZIONE STRADALE
- MARCIAPIEDI
- SEGNALETICA

## SEZIONE STRADALE

La sezione stradale è composta funzionalmente da una serie di elementi: carreggiata (per il traffico veicolare), banchine laterali (per la protezione e le aree di rispetto), cunette (per lo smaltimento delle acque) e altre opere di sostegno o complementari. Dal punto di vista costruttivo la sezione stradale può essere suddivisa in sovrastruttura e sottofondo. A sua volta la sovrastruttura può essere rigida o flessibile a seconda dei materiali impiegati per la pavimentazione. Nella sovrastruttura si può individuare una successione di strati con caratteristiche diverse (strato di fondazione, strato di base, strato di usura, strato di collegamento o binder, pavimentazione), che hanno la funzione di trasmettere i carichi derivanti dal traffico veicolare al terreno sottostante e di proteggere il solido stradale dall'usura e dalla penetrazione delle acque meteoriche. Per quello che riguarda il terreno immediatamente sottostante alla sovrastruttura (sottofondo) esso può essere naturale o di riporto: in entrambi i casi è necessario procedere ad operazioni di costipamento per addensare la terra, migliorandone così le caratteristiche di portanza e di permeabilità all'acqua. A seconda della orografia del terreno le sezioni stradali possono trovarsi in rilevato o in scavo (trincea): in questi casi si devono costruire opere complementari a sostegno delle terre e procedere ad un adeguato studio del terreno.

### **MODALITA' D'USO**

Una sezione stradale, quale modalità d'uso corretta, richiede una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con pulizia delle corsie, sistemazioni delle banchine, dei rilevati e trincee, riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e tutte le altre operazioni utili al mantenimento della strada stessa.

## MARCIAPIEDI

Per il transito pedonale in aderenza alle strade vengono realizzati i marciapiedi. Come caratteristiche fondamentali, tali elementi devono essere dotati di facile riconoscibilità al fine di garantire un percorso sicuro ed evitare ristagni di acqua, ed è per tali motivi che comunemente sono rialzati rispetto alle aree circostanti. Comunemente i marciapiedi sono confinati con cordoni laterali che costituiscono il limite degli stessi.

### **MODALITA' D'USO**

I marciapiedi quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., e provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale della strada adiacente (cartelli, strisce pedonali, ecc.).

### **SEGNALETICA**

Gli elementi di protezione ricomprendono tutti quegli elementi utili per consentire agli autoveicoli, e quindi agli automobilisti, e a coloro che abitano nell'intorno della sede stradale, la massima sicurezza possibile, sia contro possibili sviamenti delle auto dalla sede stradale (new jersey e guard rail) che dalle emissioni rumorose prodotte dal flusso veicolare che percorre la strada stessa (barriere antirumore). i

#### **MODALITA' D'USO**

Sia per la segnaletica orizzontale che per quella verticale è necessario monitorare il naturale invecchiamento degli elementi, eseguire una periodica manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo. E' necessario altresì provvedere ad una costante riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture elementi, distacco ancoraggi, ecc.

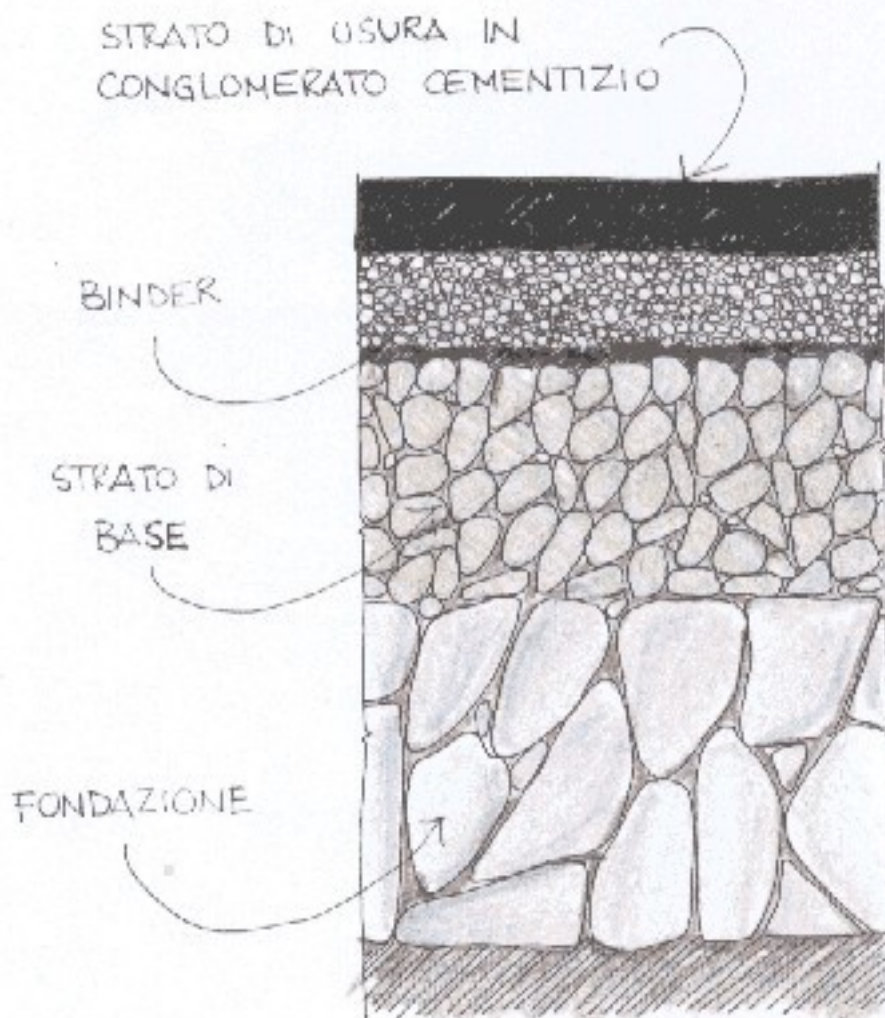
Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEZIONE STRADALE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Lo strato di base è posto sopra lo strato di fondazione e rappresenta il supporto allo strato superficiale di usura: per questo motivo viene realizzato con materiale granulare più scelto, spesso stabilizzato con leganti, quali il cemento (misti cementati) o il bitume (misti bitumati) per migliorarne la compattezza e le caratteristiche meccaniche.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

### [Controllo] Controllo della struttura

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

### [Intervento] Rifacimento

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Compattatore
- Dumper

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

#### Livello minimo delle prestazioni

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

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

#### Livello minimo delle prestazioni

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

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

#### Livello minimo delle prestazioni

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

### Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

#### Livello minimo delle prestazioni

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

### Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.



Anigroscopicità (... segue)

Livello minimo delle prestazioni

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

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, cedimenti, ecc.).

Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sull'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, la rottura dello strato.

Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento dell'elemento, legato a sovraccaricamento, assestamento strati sottostanti, ecc, con conseguente compromissione degli strati superiori..

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo della struttura

INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

Nessuno

INTERVENTI

- Rifacimento

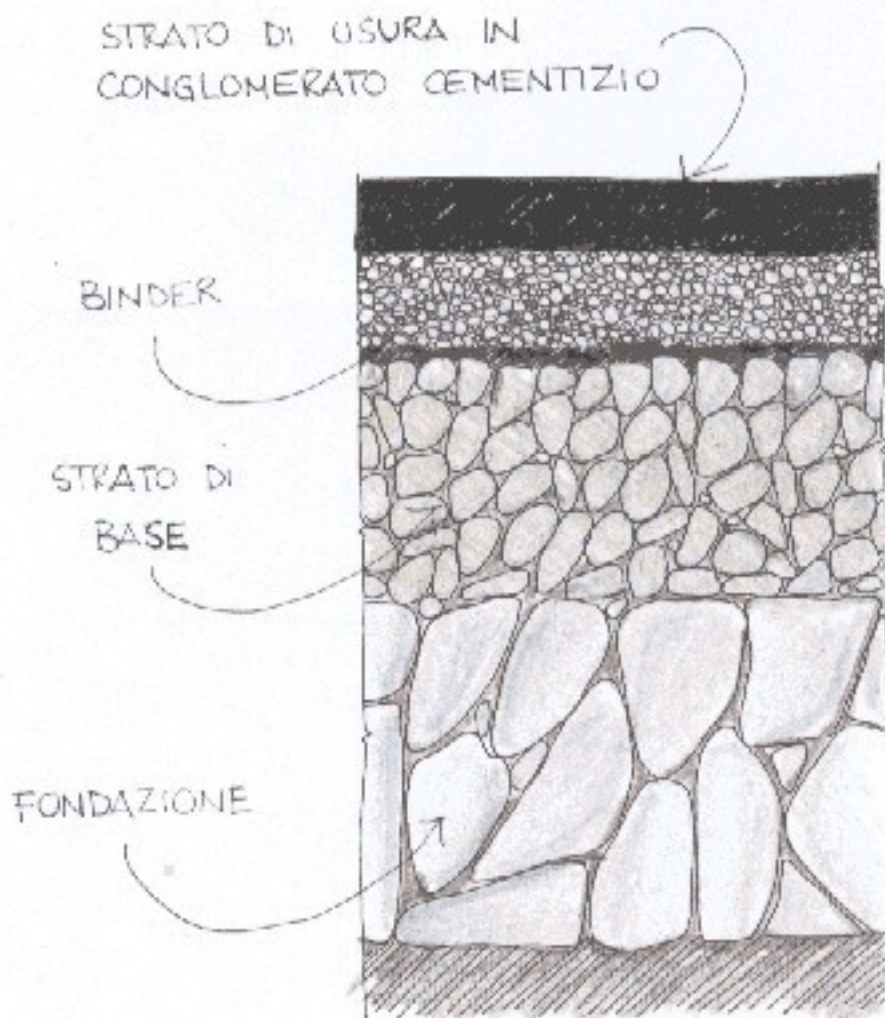
Classe di unità tecnologica: **CORPO STRADALE**  
Unità tecnologica: **SEZIONE STRADALE**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il binder è uno strato di collegamento posto tra lo strato di base e lo strato di usura nelle sovrastrutture in cui la pavimentazione è realizzata in conglomerato bituminoso. Ha la duplice funzione di migliorare il collegamento fra base e usura e di aumentare la resistenza alle azioni tangenziali; viene confezionato con conglomerati bituminosi fuori opera e steso a strati di spessore compreso fra i 4 e i 10 cm.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

**[Controllo] Controllo dello strato***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

**[Controllo] Controllo delle pendenze***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

**[Intervento] Rifacimento***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Compattatore
- Dumper
- Fresatrice
- Taglia asfalto

**5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI****Resistenza meccanica**

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni

Lo strato di binder deve assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di sollecitazioni, pertanto quali livelli minimi si fa riferimento alle prescrizioni di legge e alle normative vigenti in materia, tra cui le norme CNR UNI.

**Resistenza agli agenti aggressivi**

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni

Lo strato di binder non dovrà subire modifiche strutturali a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e alle normative vigenti in materia.

**Resistenza agli attacchi biologici**

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

Livello minimo delle prestazioni

Per la determinazione dei livelli minimi prestazionali occorre provvedere ad una costante manutenzione e relativo monitoraggio.

**Resistenza al gelo**

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

**Resistenza al gelo (... segue)**Livello minimo delle prestazioni

Lo strato di binder deve assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di azioni di gelo/disgelo, pertanto quali livelli minimi, si fa riferimento alle prescrizioni di legge e alle normative vigenti in materia..

**Anigroscopicità**

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

Livello minimo delle prestazioni

Lo strato di binder deve assicurare stabilità e resistenza a contatto con l'acqua: pertanto, quali livelli minimi, si fa riferimento alle prescrizioni di legge e alle normative vigenti in materia.

**6. ANOMALIE RISCONTRABILI****Crescita di vegetazione**

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

**Deformazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, cedimenti, ecc.).

**Fessurazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sull'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, la rottura dello strato.

**Cedimento**

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento dell'elemento, legato a sovraccaricamento, assestamento strati sottostanti, ecc, con conseguente compromissione dello strato superiore.

**Accumuli d'acqua**

*Valutazione: anomalia lieve*

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

**7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

**CONTROLLI**

- Controllo dello strato
- Controllo delle pendenze

**INTERVENTI**

Nessuno

**8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO****CONTROLLI**

Nessuno

**INTERVENTI**

- Rifacimento

*Classe di unità tecnologica:* CORPO STRADALE

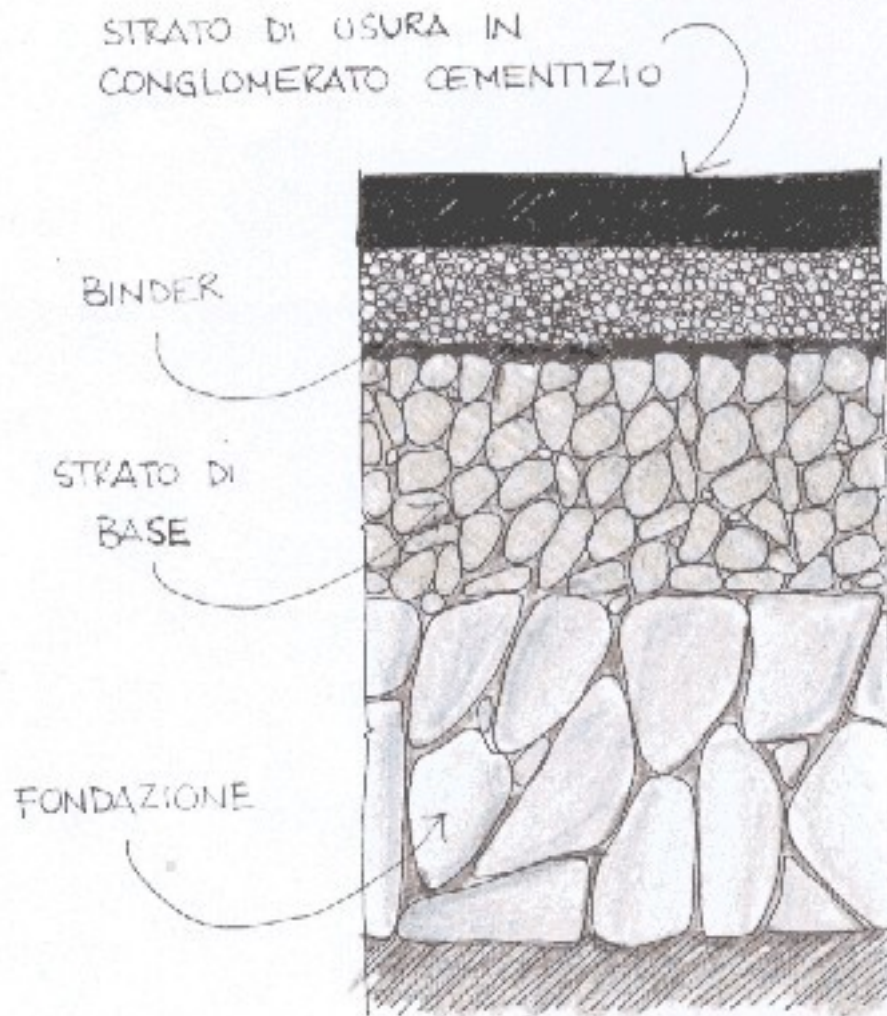
*Unità tecnologica:* SEZIONE STRADALE

## **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

Lo strato di usura in conglomerato bituminoso è lo strato direttamente a contatto con le ruote dei veicoli e, pertanto, quello maggiormente sottoposto al peso, alle intemperie e alle varie sollecitazioni provenienti dal traffico. Viene confezionato fuori opera e steso con apposite macchine spanditrici in strati di spessore variabile in funzione dell'importanza dell'opera. Esso è realizzato con conglomerati bituminosi di tipo chiuso o semiaperto. I conglomerati di tipo chiuso garantiscono una buona impermeabilizzazione del solido stradale. Per autostrade e strade importanti ed in aree con frequenti piogge spesso si ricorre al manto drenante fonoassorbente costituito da una miscela ricca di filler e pietrischetto ma di povera di sabbia, miscelati a caldo con bitume modificato su fondo stradale impermeabilizzato, capace di garantire ottima visibilità anche in caso di forti piogge.

## **2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO**

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dei bordi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo dello strato

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

## [Controllo] Controllo delle pendenze

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

## [Intervento] Sfalcio vegetazione

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rasaerba/Tagliasiepi

## [Intervento] Pulizia

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Spazzatrici

## [Intervento] Ripristino dello strato

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Compattatore
- Dumper
- Fresatrice
- Taglia asfalto

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

#### Livello minimo delle prestazioni

Gli strati di usura devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati, in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi, e garantire la fruibilità ai veicoli. I limiti prestazioni, intesi come carichi applicati o deformazioni ammissibili, sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti.

### Affidabilità

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Livello minimo delle prestazioni

Agli strati di usura, quale livello minimo prestazionale per essere affidabili, si richiede loro di essere realizzati di dimensioni consone per il traffico veicolare previsto e con pendenze tali da evitare il ristagno di acqua.

### Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.



## Controllo della scabrosità (... segue)

### Livello minimo delle prestazioni

Quale livello minimo prestazionale per gli strati di usura, in merito alla scabrosità, si ha che gli stessi devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o screpolature) o scabrosità tali da comprometterne la funzionalità e creare situazioni di pericolo per i veicoli che vi transitano, il tutto nel rispetto delle vigenti normative e secondo le prescrizioni delle norme CNR UNI.

## Efficienza

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli di rendimento costanti nel tempo.

### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto, in merito all'efficienza, è inteso come la capacità di garantire il servizio richiesto (tipo di traffico veicolare) nel rispetto delle misure di sicurezza e con il mantenimento di condizioni accettabili.

## Facilità di intervento

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale fornito in merito alla facilità di intervento consiste nella possibilità di permettere facili ispezioni, manutenzioni e ripristini, garantite anche attraverso una corretta impostazione progettuale.

## Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale degli strati di usura è correlato al fatto che devono garantire un livello di pulizia accettabile in funzione dell'uso e dell'importanza che rivestono.

## Riparabilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale che gli strati di usura devono garantire, relativamente alla riparabilità, è funzione dell'importanza degli stessi, della loro composizione e della loro accessibilità nel caso di interventi di manutenzione.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia grave*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

## Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

## Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, cedimenti, ecc.).

## Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sull'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, la rottura dello strato.

## Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento dell'elemento, legato a sovraccaricamento, assestamento strati sottostanti, ecc.

## Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo dei bordi
- Controllo dello strato
- Controllo delle pendenze

### INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Sfalcio vegetazione
- Pulizia
- Ripristino dello strato

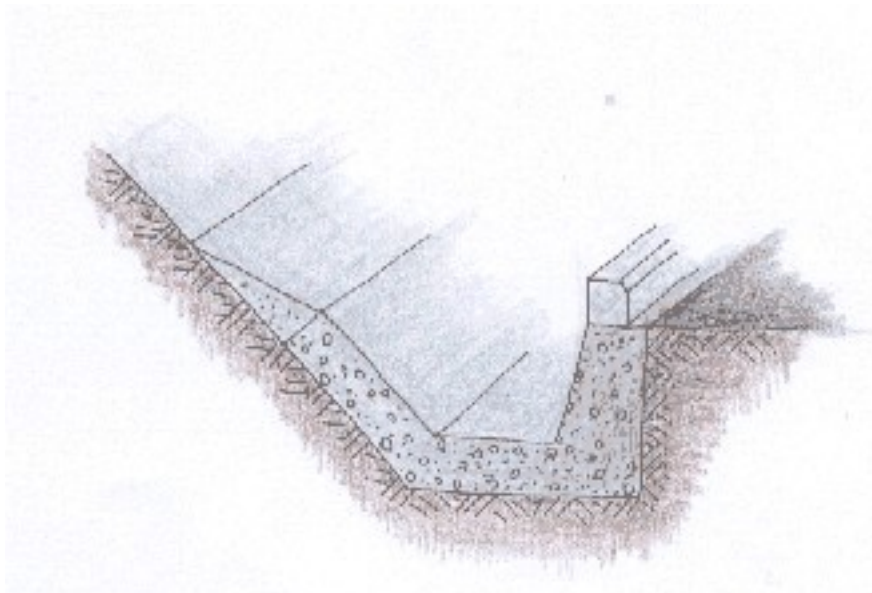
Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEZIONE STRADALE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le cunette e i fossi di guardia fanno parte delle opere di protezione dalle acque superficiali. Le cunette sono poste ai lati della sezione stradale e servono a raccogliere e convogliare le acque che defluiscono dalla piattaforma in modo da ridurre la loro influenza sulle condizioni di stabilità della strada e sull'entità degli interventi di manutenzione. I fossi di guardia vengono costruiti ai piedi di un rilevato, per allontanare le acque che defluiscono dalla piattaforma, oppure sulla sommità delle trincee, per impedire l'affluire delle acque da monte della trincea sulla piattaforma. Entrambi gli elementi sono generalmente realizzati in terreno naturale non rivestito ma possono essere anche in muratura o in cls, hanno di norma sezione trapezia o triangolare, e dimensioni tali da assicurare la necessaria portata idraulica in relazione all'acqua che devono smaltire.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo degli elementi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo delle pendenze

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

### [Intervento] Pulizia

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Decespugliatore

### [Intervento] Sostituzione elemento

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Betoniera

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

#### Livello minimo delle prestazioni

Quale livello minimo prestazionale alle cunette si richiede che assicurino lo smaltimento delle acque meteoriche (o di altra natura), pertanto devono avere stabilità e resistenza atta allo svolgimento di tale funzione.

### Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

#### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale di cunette e fossi di guardia è correlato al fatto che devono garantire un livello di pulizia accettabile in funzione dell'uso e dell'importanza che rivestono.

### Riparabilità

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

#### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale che le cunette e i fossi di guardia devono garantire, relativamente alla riparabilità, è funzione dell'importanza degli stessi, della loro composizione e della loro accessibilità nel caso di interventi di manutenzione.

## 6. ANOMALIE RICONTRABILI

### Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia grave*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle funzioni di smaltimento.

### Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, cedimenti, ecc.).

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sull'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, la rottura dello stesso.

### Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali, depositi e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo degli elementi
- Controllo delle pendenze

### INTERVENTI

- Pulizia

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Sostituzione elemento

Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*

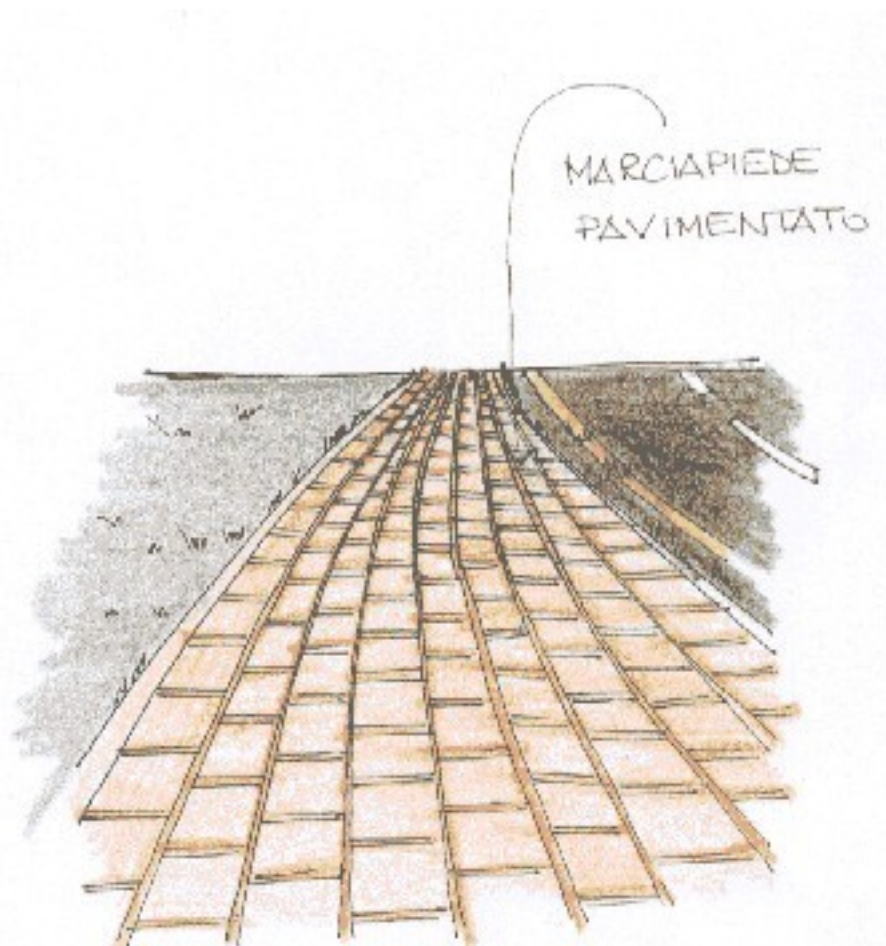
Unità tecnologica: *MARCIAPIEDI*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I marciapiedi pavimentati costituiscono il sistema di collegamento e movimento per i pedoni in aderenza a strade a scorrimento veicolare. Essi solitamente sono costituiti da uno strato di fondazione in pietrisco o in soletta di cemento, sopra al quale viene steso uno strato di sabbia ed il pavimento prescelto : cotto, klinker, autobloccanti di cemento, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo bordi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Decespugliatore

[Controllo] Controllo bordi (... segue)

- Tagliasiepi

[Controllo] Controllo della superficie pavimentata

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo delle pendenze

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia bordi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Decespugliatore
- Tagliasiepi

[Intervento] Rinnovo segnaletica orizzontale

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Pallinatrice
- Traccialinee

[Intervento] Ripristino fondazione

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Costipatori a piastra vibrante/Rullo
- Automezzo

[Intervento] Rinnovo della pavimentazione

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Costipatori a piastra vibrante/Battipiastrille
- Tagliapiastrelle/Tagliamarmette

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni

I manufatti possono avere irregolarità e difetti entro limiti stabiliti dalla norma per non creare problemi di fruibilità.

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

#### Livello minimo delle prestazioni

I limiti prestazioni, intesi come carichi applicati o deformazioni ammissibili, sono ricavabili o dalle indicazioni di progetto o dalle normative vigenti.

### Attrezzabilità

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per i marciapiedi, quale livello minimo prestazionale, per essere attrezzabile, si richiede che siano realizzati in modo da consentire l'alloggiamento di tali elementi aggiuntivi senza che ciò provochi il restringimento del percorso stesso anche nel rispetto delle larghezze minime per l'abbattimento delle barriere architettoniche.

### Facilità di intervento

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali riguardano la facile accessibilità al manufatto per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

### Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia lieve*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

### Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*



### Accumuli d'acqua (... segue)

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

### Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo bordi
- Controllo della superficie pavimentata
- Controllo delle pendenze

### INTERVENTI

- Pulizia bordi

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Rinnovo segnaletica orizzontale
- Ripristino fondazione
- Rinnovo della pavimentazione

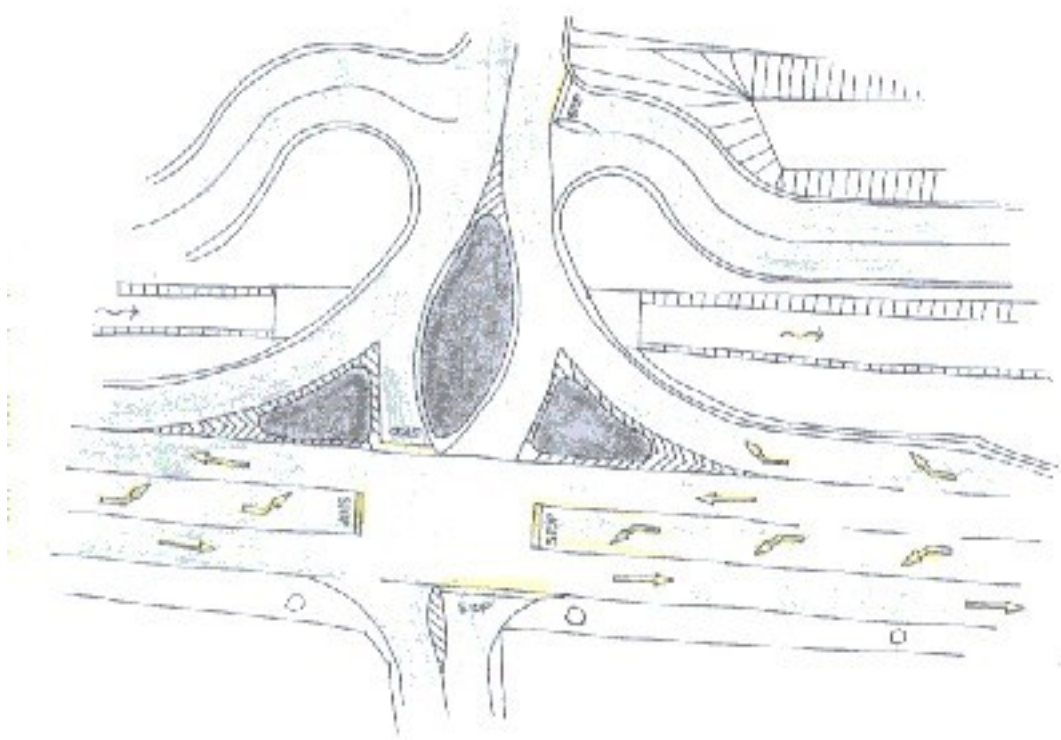
Classe di unità tecnologica: **CORPO STRADALE**  
Unità tecnologica: **SEGNALETICA**

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La segnaletica orizzontale è composta dalle strisce segnaletiche tracciate sulla strada e dagli inserti catarifrangenti utili, sia di giorno che di notte, per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire (freccie, simboli, linee trasversali e longitudinali, ecc.). I materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale sono pitture, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, ecc. talvolta con l'aggiunta di microsfere di vetro che creano, qualora illuminate dai veicoli, il fenomeno della retroriflessione, mentre se attraversate generano fenomeni acustici, oppure con l'uso di prodotti preformati che vengono applicati sulla sede viaria mediante adesivi, a pressione o a calore, in ogni caso con indubbi miglioramenti alla sicurezza stradale.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Verifica della condizione estetica della superficie

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dell'efficienza della segnaletica

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Controllo] Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano

[Intervento] Lavaggio delle superfici

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Spazzatrice aspirante

[Intervento] Rifacimento segnaletica orizzontale

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Pallinatrice
- Traccialinee

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

Livello minimo delle prestazioni

Per i livelli minimi prestazionali delle pitture e i materiali plastici-termoplastici, anche in relazione alle emissioni di sostanze nocive, si può fare riferimento alle norme UNI ed in particolare si deve far riferimento alle norme UNI EN 1423 "Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali da postspruzzare - Microsfere di vetro, granuli antiderapanti e loro miscele"; UNI EN 1424 "Materiali per segnaletica orizzontale - Microsfere di vetro da premiscelare"; UNI EN 1436 "Materiali per segnaletica orizzontale - Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada"; UNI EN 12802 "Materiali per segnaletica orizzontale - Metodi di laboratorio per l'identificazione"; per i prodotti preformati si fa riferimento alla norma UNI EN 1790 "Materiali per segnaletica orizzontale - Materiali preformati per segnaletica orizzontale".

Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni

Per i livelli minimi prestazionali delle pitture e i materiali plastici-termoplastici, anche in relazione alla resistenza agli agenti aggressivi, si può fare riferimento alle norme UNI.

### Resistenza al gelo

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degrading o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per i livelli minimi prestazionali relativi alla resistenza al gelo delle pitture e i materiali plastici-termoplastici della segnaletica orizzontale, si può fare riferimento alle norme UNI.

### Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per i livelli minimi prestazionali delle pitture e i materiali plastici-termoplastici si può fare riferimento alle norme UNI.

### Resistenza all'usura

Capacità di non subire deformazioni e variazioni dimensionali e di aspetto sotto l'azione della forza motrice dei veicoli transitanti.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per i livelli minimi prestazionali delle pitture e i materiali plastici-termoplastici si può fare riferimento alle norme UNI.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

### Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murali o graffiti.

### Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

### Modifiche della superficie

*Valutazione: anomalia lieve*

Modifiche della superficie dell'elemento dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, con fenomeni di essiccamenti, erosioni, polverizzazioni, ecc. con conseguenti ripercussioni sulle finiture e regolarità superficiali.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Verifica della condizione estetica della superficie
- Verifica dell'efficienza della segnaletica
- Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione

### INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Lavaggio delle superfici
- Rifacimento segnaletica orizzontale

Classe di unità tecnologica: *CORPO STRADALE*  
Unità tecnologica: *SEGNALETICA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La segnaletica verticale posta in adiacenza alla sede stradale serve per regolare la circolazione, per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni (o utili indicazioni) su particolari comportamenti da seguire. I segnali stradali verticali vengono posti sul lato destro della strada, anche se talvolta possono essere ripetuti sul lato sinistro o sulle isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata. I segnali verticali possono essere completati da pannelli integrativi che con simboli semplici e scritte sintetiche agevolano la comprensione del cartello. I segnali verticali si dividono in segnali di pericolo, segnali di prescrizione e di indicazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo delle superfici

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro

[Controllo] Controllo collegamenti

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro

[Intervento] Pulizia dai depositi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro
- Detergenti

[Intervento] Pulizia da imbrattamenti

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro
- Detergenti

[Intervento] Rinnovo elementi di fissaggio

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro
- Piastra semovente

[Intervento] Rinnovo segnaletica

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Scala a mano/Piattaforma aerea su autocarro
- Piastra semovente

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Resistenza meccanica (... segue)

#### Livello minimo delle prestazioni

Gli elementi costituenti la segnaletica verticale devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche (urti, vento, neve, ecc) in considerazione della funzione a cui devono assolvere.

### Sostituibilità

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

#### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto agli elementi è legato alla possibilità di effettuare sostituzioni senza creare pregiudizio all'intero sistema, fatto questo che si ottiene ricorrendo a elementi di comune diffusione, con posa in opera semplificata.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali sono connessi al mantenimento della funzionalità richiesta agli elementi della segnaletica verticale. La resistenza sotto l'azione di agenti aggressivi varierà in funzione dello spessore e delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale utilizzato.

### Resistenza all'irraggiamento

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali sono funzione dell'ubicazione dell'elemento e delle caratteristiche funzionali richieste.

### Pulibilità

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

#### Livello minimo delle prestazioni

Gli elementi della segnaletica verticale devono garantire un livello di pulizia accettabile relativamente alla funzione assegnata.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).



### Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

### Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murali o graffiti.

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

### Errori di montaggio

*Valutazione: anomalia grave*

Errori nei collegamenti al suolo o altra struttura di supporto, raccordi e staffature dei vari elementi, tali da causare il distacco degli stessi, lo spostamento o la perdita di funzionalità.

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale.

### Crescita di vegetazione

*Valutazione: anomalia lieve*

Crescita di vegetazione (erba, licheni, muschi, ecc.) sulla superficie dell'elemento o su parte di essa.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo delle superfici
- Controllo collegamenti

### INTERVENTI

- Pulizia dai depositi
- Pulizia da imbrattamenti

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Rinnovo elementi di fissaggio
- Rinnovo segnaletica

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

La struttura portante comprende tutte le unità tecnologiche e gli elementi tecnici che hanno funzione di sostenere i carichi (peso proprio della struttura e carichi applicati) e di collegare staticamente le parti del sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe STRUTTURA PORTANTE

- STRUTTURE DI FONDAZIONE
- STRUTTURE DI ELEVAZIONE

## STRUTTURE DI FONDAZIONE

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

### MODALITA' D'USO

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

## STRUTTURE DI ELEVAZIONE

Le strutture di elevazione sono l'insieme degli elementi tecnici portanti del sistema edilizio: essi hanno la funzione di sostenere i carichi orizzontali e verticali, statici e dinamici, agenti sul sistema stesso e di trasferirli alle strutture di fondazione.

### MODALITA' D'USO

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto, verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

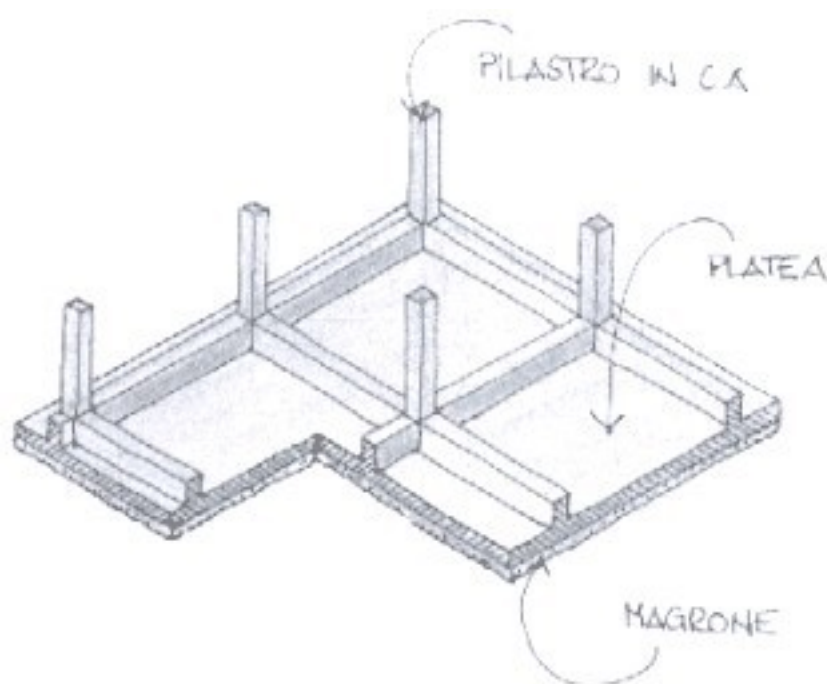
Classe di unità tecnologica: *STRUTTURA PORTANTE*  
Unità tecnologica: *STRUTTURE DI FONDAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione a platea viene utilizzata quando la struttura sovrastante è in c.a. o in acciaio e quando il terreno di fondazione ha una resistenza unitaria modesta rispetto al carico trasmessogli. E' costituita da travi principali, che si incontrano in corrispondenza della base dei pilastri, da travi secondarie, incastrate a quelle principali e poco distanziate fra loro in modo da ridurre lo spessore e l'armatura delle solette, e da solette incastrate alle travi e armate con ferri unidirezionali o incrociati. Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, confezionato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dello stato delle strutture

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisorie

[Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

## [Controllo] Controllo della verticalità dell'edificio (... segue)

- Filo a piombo
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo delle caratteristiche del terreno

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Penetrometro
- Scissometro
- Piezometro
- Inclinometro
- Geofono
- Opere provvisionali

## [Controllo] Prova sclerometrica

### *RISORSE D'USO*

- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Prova con pacometro

### *RISORSE D'USO*

- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo della carbonatazione

### *RISORSE D'USO*

- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

### *RISORSE D'USO*

- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

**[Controllo] Carotaggio***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Carotatrice
- Opere provvisoriale

**[Intervento] Iniezione con malte o resine***RISORSE D'USO*

- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

**[Intervento] Costruzione di sottofondazioni***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferrò
- Sega circolare

**[Intervento] Consolidamento del terreno***RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rullo costipatore
- Vibroflottatrice
- Resine

**5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI****Resistenza meccanica**

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

**Livello minimo delle prestazioni**

Le strutture di fondazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di fondazione. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle NTC 2018. Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano soprattutto la progettazione geotecnica, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra queste l'Eurocodice 7 (UNI ENV 1997) fornisce i criteri per calcolare le azioni originate dal terreno, gli aspetti esecutivi ed indica la qualità dei materiali e dei prodotti che devono essere adottati per soddisfare le prescrizioni di progetto.

### Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di fondazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possono dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e la suddivisione del cls in classi in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) e definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

### Anigroscopicità

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico-fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferire alla norma UNI che fornisce un criterio

### Anigroscopicità (... segue)

per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità).

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico.

## 6. ANOMALIE RICONTRABILI

### Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento della struttura di fondazione che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione con famiglie di lesioni.

Le lesioni assumono forme diverse a seconda del tipo di cedimento: se il cedimento interessa solo una parte di fabbricato le lesioni iniziano dalla mezzeria della parete verticale e si sviluppano a 45° in direzioni opposte, mentre se il cedimento interessa la maggior parte della struttura le lesioni hanno andamento verticale e si sviluppano in corrispondenza dei bordi e della mezzeria del cedimento.

### Rotazione

*Valutazione: anomalia grave*

Rotazione del piano di fondazione della struttura attorno ad un punto che si manifesta sugli elementi delle strutture di elevazione e delle chiusure con lesioni verticali in corrispondenza del punto di rotazione.

### Rottura

*Valutazione: anomalia grave*

Rottura degli elementi di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno oppure ad eccessive sollecitazioni provenienti dalle strutture di elevazione.

### Lesione e/o fessurazione

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di lesioni e/o fessurazioni sugli elementi di fondazione con o senza spostamento delle parti.

### Umidità dovuta a risalita capillare

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di umidità sulle pareti del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione.



Mancanza di copriferro

*Valutazione: difetto grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

### 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

#### CONTROLLI

- Controllo dello stato delle strutture
- Controllo della verticalità dell'edificio
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

#### INTERVENTI

Nessuno

### 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### CONTROLLI

- Controllo delle caratteristiche del terreno
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Carotaggio

#### INTERVENTI

- Iniezione con malte o resine
- Costruzione di sottofondazioni
- Consolidamento del terreno

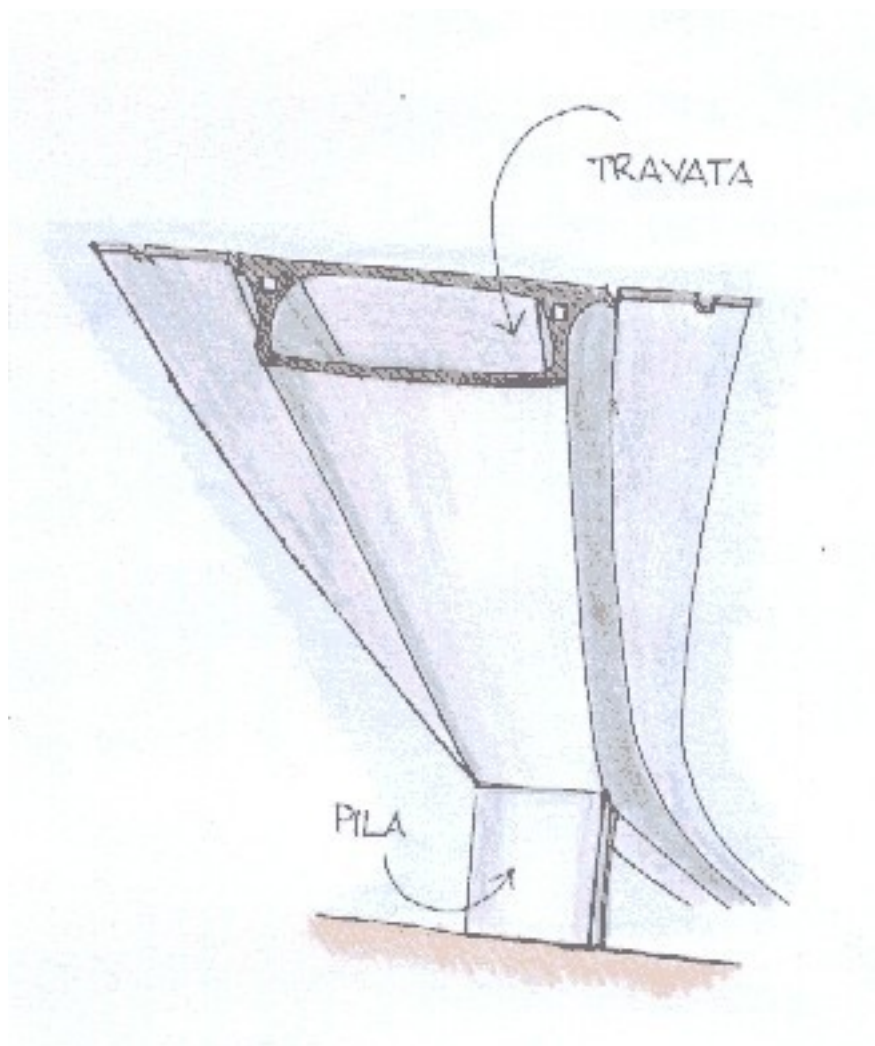
Classe di unità tecnologica: *STRUTTURA PORTANTE*  
Unità tecnologica: *STRUTTURE DI ELEVAZIONE*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le strutture verticali in cemento armato sono costituite dagli elementi tecnici (pilastri o setti) aventi funzione di sostenere i carichi agenti sul manufatto e di trasmetterli alle strutture di fondazione.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisoriale

### [Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Monitoraggio delle lesioni

#### *RISORSE D'USO*

- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Indagine ultrasonica

#### *RISORSE D'USO*

- Emittitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova sclerometrica

#### *RISORSE D'USO*

- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova con pacometro

#### *RISORSE D'USO*

- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo della carbonatazione

#### *RISORSE D'USO*

- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

### *RISORSE D'USO*

- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Controllo] Carotaggio

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

## [Intervento] Pulizia della superficie

### *RISORSE D'USO*

- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

### *RISORSE D'USO*

- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

### *RISORSE D'USO*

- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripristino parti mancanti

### *RISORSE D'USO*

- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Risanamento delle armature

### *RISORSE D'USO*

## [Intervento] Risanamento delle armature (... segue)

- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Sostituzione dell'elemento

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

## [Intervento] Rinforzo dell'elemento

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Protezione catodica delle armature

### *RISORSE D'USO*

- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Ripresa delle lesioni

### *RISORSE D'USO*

- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## [Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

### *RISORSE D'USO*

- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati (NTC 2018).

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti variano in funzione della tipologia di elemento costruttivo/strutturale, del tipo di edificio e del tipo di materiale, come specificato nel DM 16.02.07.

### Anigroscopicità

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI 8981-4/99 indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) mentre la norma UNI 7087/02 definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della massa.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

### Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di elevazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e alla norma UNI EN 206 che suddivide il cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico. In ogni caso occorre garantire, soprattutto sulle costruzioni meno recenti, una adeguata pulizia e una protezione con prodotti che contrastino efficacemente lo sviluppo della vegetazione.

### Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di elevazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

### Regolarità geometrica

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione delle esigenze, delle caratteristiche e dell'importanza dell'opera.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Bollature

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

### Ramificazioni superficiali

*Valutazione: anomalia lieve*

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dell'elemento, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo.

### Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

### Incrostazioni urbane

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi aderenti alla superficie dell'elemento, generalmente di colore nero e di spessore variabile, dovuto al deposito di pulviscolo atmosferico urbano; tali fenomeni talvolta comportano il distacco delle incrostazioni stesse ponendo in evidenza i fenomeni di disgregazione presenti sulla superficie sottostante.

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

### Disgregazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

### Distacco

*Valutazione: anomalia grave*

Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale.

### Efflorescenze

*Valutazione: anomalia lieve*

Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro.

### Erosione

*Valutazione: anomalia lieve*



### Erosione (... segue)

Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica.

### Mancanza di copriferro

*Valutazione: anomalia grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento.

### Fori e bolle

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi.

### Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murali o graffiti.

### Macchie di ruggine

*Valutazione: anomalia grave*

Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura.

### Muffe biologiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie.

### Nidi di ghiaia

*Valutazione: anomalia lieve*

Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza.

### Variazione di volume

*Valutazione: anomalia grave*

Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo.

Variazione di volume (... segue)

Scheggiature

*Valutazione: anomalia lieve*

Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli.

Sfogliamento

*Valutazione: anomalia lieve*

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

Sgretolamento

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti.

### 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

### 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Carotaggio

INTERVENTI

- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Sostituzione dell'elemento
- Rinforzo dell'elemento
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni

[Intervento] INTERVENTI (... segue)

- Sigillatura delle lesioni passanti

## **DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Le partizioni orizzontali sono gli elementi tecnici che hanno la funzione di suddividere ed articolare orizzontalmente gli spazi interni del sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe PARTIZIONE ORIZZONTALE

- SOLAI

## **SOLAI**

In un edificio il solaio è la struttura orizzontale che divide i vari piani ed è composto da una serie di strati funzionali che concorrono al suo comportamento globale. Il solaio, dal punto di vista strutturale, porta i carichi verticali (peso proprio e carichi di esercizio) e li ripartisce sulle strutture verticali avendo al contempo un'importante funzione di collegamento ed incatenamento delle pareti perimetrali. Dal punto di vista del benessere abitativo esso deve assicurare una soddisfacente coibenza, sia termica che acustica, e garantire una adeguata resistenza al fuoco. I solai sono strutture portanti a loro volta portate da muri o da travi: nella struttura del solaio si distinguono l'orditura principale, che ha funzione resistente ed è costituita principalmente da travi appoggiate sulle pareti o sulle travi, e l'orditura secondaria, costituita dagli elementi di collegamento fra le travi principali e che ha contemporaneamente funzione resistente e di riempimento.

### **MODALITA' D'USO**

Le modalità di uso corretto dell'unità tecnologica prevedono un controllo periodico della struttura al fine di verificare la presenza di eventuali fenomeni di degrado che possano pregiudicare la stabilità e la funzionalità del solaio stesso e degli elementi da esso portati.

Classe di unità tecnologica: PARTIZIONE ORIZZONTALE

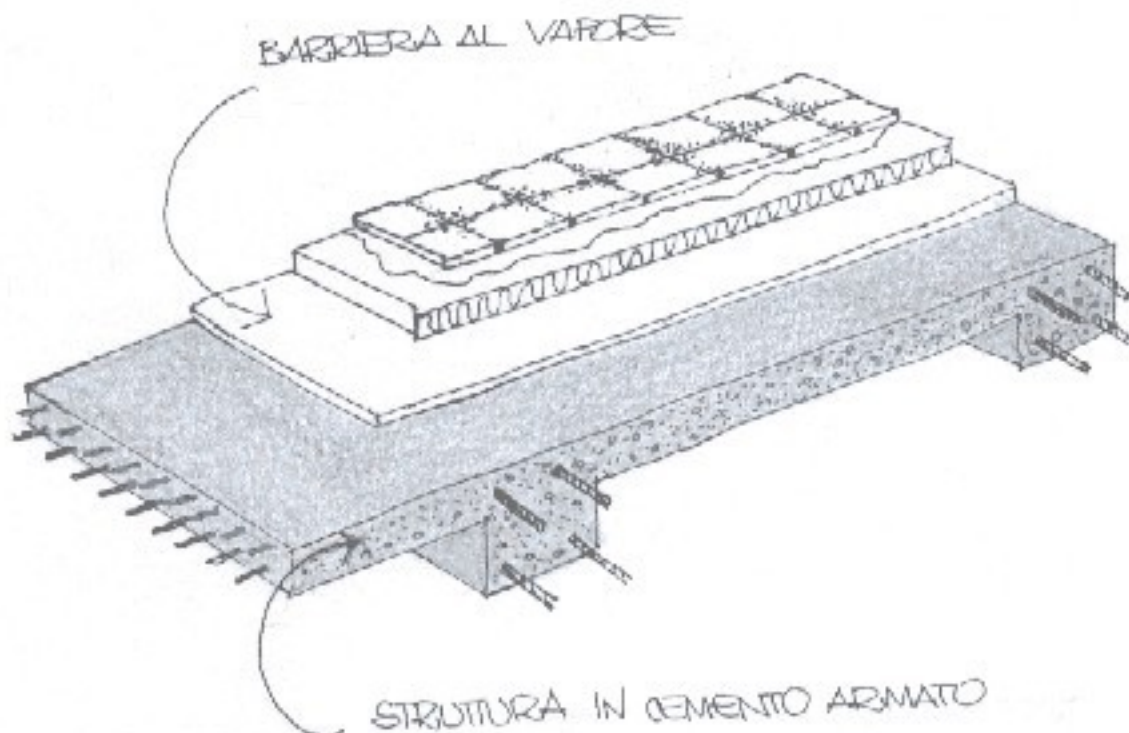
Unità tecnologica: SOLAI

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I solai monolitici in c.a. sono quelli che raggiungono le migliori condizioni di collegamento fra le strutture verticali portanti (sia muri che telai in c.a.) in conseguenza della monoliticità che li caratterizza. Questo tipo di solaio può essere realizzato con unica soletta di spessore uniforme oppure con una soletta più sottile irrigidita da nervature. La soluzione a soletta unica si utilizza su luci piccole e ambienti di forma regolare, mentre la soletta con nervature viene utilizzata quando la luce supera i 6-7 m. I solai monolitici, pur presentando notevoli vantaggi, hanno l'inconveniente del notevole peso e dell'elevata sonorità, per questo motivo trovano maggiore impiego negli edifici industriali.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dell'aspetto della superficie

### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dello stato del calcestruzzo

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Monitoraggio delle lesioni

#### *RISORSE D'USO*

- Fessurimetro/Distanziometro/Strain gages
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Indagine ultrasonica

#### *RISORSE D'USO*

- Emittitore di ultrasuoni
- Ricevitore
- Oscilloscopio
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova sclerometrica

#### *RISORSE D'USO*

- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova con pacometro

#### *RISORSE D'USO*

- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo della carbonatazione

#### *RISORSE D'USO*

- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

#### *RISORSE D'USO*

- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo freccia massima

#### *RISORSE D'USO*

- Flessimetro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Carotaggio

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Carotatrice

### [Intervento] Sostituzione del solaio

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Vibratore
- Betoniera

### [Intervento] Pulizia della superficie

#### *RISORSE D'USO*

- Sabbiatrice/Idrosabbiatrice/Spazzola meccanica
- Solventi
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Applicazione di trattamenti consolidanti

#### *RISORSE D'USO*

- Resine siliconiche
- Prodotti a base di silicati
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi

#### *RISORSE D'USO*

- Resine epossidiche (protettive)
- Soluzioni di resine siliconiche (idrorepellenti)
- Prodotti di finitura

### [Intervento] Applicazione di trattamenti protettivi (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Ripristino parti mancanti

#### *RISORSE D'USO*

- Malta reoplastica a ritiro compensato
- Prodotti di finitura
- Inibitore di corrosione migrante per ferri d'armatura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Risanamento delle armature

#### *RISORSE D'USO*

- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Rinforzo del solaio

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Lamine in fibra di carbonio/Lastre in acciaio
- Adesivo epossidico/resina epossidica

### [Intervento] Protezione catodica delle armature

#### *RISORSE D'USO*

- Nastro conduttore in lega
- Primer conduttivo
- Rullo
- Fonte elettrica
- Fili di collegamento fra armature
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Ripresa delle lesioni

#### *RISORSE D'USO*

- Malta cementizia specifica
- Macchine a spruzzo per applicazione
- Prodotti di finitura
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali



### [Intervento] Sigillatura delle lesioni passanti

#### *RISORSE D'USO*

- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Intervento] Realizzazione di barriera al vapore

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Fogli di barriera al vapore

### [Intervento] Realizzazione di protezione termica

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali
- Fogli di isolante termico

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Livello minimo delle prestazioni

I solai in c.a. devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto di qualsiasi carico ad esse applicato; per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si deve fare riferimento alle leggi e alle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati, quali le NTC 2018. Per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento anche all'Eurocodice 1 (UNI ENV 1991-1/96; UNI ENV 1991-2-1/96; UNI ENV 1991-2-5/01).

### Resistenza al fuoco

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi di resistenza al fuoco richiesti ad ogni elemento costruttivo variano in funzione del tipo di edificio, come specificato nella tabella riportata nel D.M 16.02.07.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

### Resistenza agli agenti aggressivi (... segue)

#### Livello minimo delle prestazioni

I solai in c.a. non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi.

### Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I materiali utilizzati per la realizzazione dei solai in c.a. devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

### Controllo della condensazione interstiziale

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I valori minimi variano in funzione delle caratteristiche termiche dei materiali e del loro impiego e vengono calcolati sulla base delle norme UNI.

### Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

#### Livello minimo delle prestazioni

La temperatura di rugiada varia in base alle condizioni di umidità relativa e di temperatura dell'aria interna del locale considerato. Nelle normali condizioni di progetto (temperatura interna  $T=20^{\circ}\text{C}$  e umidità relativa  $F\leq 70\%$ ) si considera una temperatura di rugiada di  $14^{\circ}\text{C}$ ; pertanto la temperatura dell'intradosso, in funzione dei materiali costituenti i vari strati, non deve essere minore di tale valore.

### Isolamento termico

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme valutando il coefficiente volumico di dispersione  $C_d$  che deve rientrare nei limiti previsti dalle normative vigenti. La legge cui si deve far riferimento è la legge n. 10 del 9/1/91, nella quale vengono forniti gli strumenti di calcolo e i parametri con cui determinare il fabbisogno energetico di un edifici.

### Isolamento acustico

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

### Isolamento acustico (... segue)

#### Livello minimo delle prestazioni

Tutti gli elementi che compongono la struttura devono concorrere al raggiungimento del livello minimo di isolamento acustico determinato in base al tipo di edificio e alla zona in cui è costruito.

### Controllo dell'inerzia termica

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali non sono attribuibili ai singoli elementi, ma all'edificio nel suo insieme attraverso il valore della "massa efficace".

## 6. ANOMALIE RICONTRABILI

### Bollature

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza diffusa, sulla superficie del calcestruzzo, di fori di grandezza e distribuzione casuale, generati dalla presenza di bolle d'aria formatesi al momento del getto e non eliminati nella fase di vibratura e costipamento.

### Ramificazioni superficiali

*Valutazione: anomalia lieve*

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dell'elemento, dovute a un non corretto dosaggio del calcestruzzo.

### Chiazze di umidità

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di chiazze o zone di umidità, generalmente in aree dell'elemento in prossimità del terreno e/o delle opere fondazionali.

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche degli elementi strutturali, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.), accompagnate spesso dalla perdita delle caratteristiche di resistenza e stabilità degli elementi stessi.

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

### Disgregazioni

*Valutazione: anomalia grave*

### Disgregazioni (... segue)

Disgregazioni delle superfici dell'elemento, con effetti di sgretolamenti e lacerazioni.

### Distacco

*Valutazione: anomalia grave*

Decoesione e conseguente caduta di parti di materiale.

### Efflorescenze

*Valutazione: anomalia lieve*

Fenomeni legati alla formazione cristallina di sali solubili sulla superficie dell'elemento, generalmente poco coerenti e con colore biancastro.

### Erosione

*Valutazione: anomalia lieve*

Degrado della superficie dovuto all'azione erosiva di agenti di natura chimica o biologica.

### Mancanza di copriferro

*Valutazione: anomalia grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Aperture o lesioni che possono essere ortogonali o parallele all'armatura e possono interessare una parte o l'intero spessore dell'elemento.

### Fori e bolle

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di piccoli crateri sulla superficie generalmente causati da grani di calce libera che, idratando, aumentano di volume e generano piccoli distacchi.

### Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.) e/o murali o graffiti.

### Macchie di ruggine

*Valutazione: anomalia grave*

Macchie bruno-rossastre sulla superficie del calcestruzzo dovute alla corrosione dei ferri d'armatura.

### Muffe biologiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Deposito sottile costituito prevalentemente da microrganismi, che creano una patina di colore variabile aderente alla superficie.

### Nidi di ghiaia

*Valutazione: anomalia lieve*

Degrado della superficie dovuto alla segregazione dei componenti del calcestruzzo in fase di getto e caratterizzato da cavità irregolari e inerti di maggior diametro in evidenza.

### Variazione di volume

*Valutazione: anomalia grave*

Aumento di volume dell'elemento e conseguente disgregazione, dovute all'attacco solfatico in ambiente marino oppure a cicli di gelo-disgelo.

### Scheggiature

*Valutazione: anomalia lieve*

Scheggiatura dell'elemento con distacco ed allontanamento di porzioni di materiale soprattutto lungo i bordi e gli spigoli.

### Sfogliamento

*Valutazione: anomalia lieve*

Disgregazione e sfaldamento degli strati superficiali dell'elemento, causato solitamente dagli effetti del gelo.

### Sgretolamento

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza di parti di calcestruzzo friabili e incoerenti.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo dello stato del calcestruzzo
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

### INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni

### [Controllo] CONTROLLI (... segue)

- Indagine ultrasonica
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Controllo freccia massima
- Carotaggio

### INTERVENTI

- Sostituzione del solaio
- Pulizia della superficie
- Applicazione di trattamenti consolidanti
- Applicazione di trattamenti protettivi
- Ripristino parti mancanti
- Risanamento delle armature
- Rinforzo del solaio
- Protezione catodica delle armature
- Ripresa delle lesioni
- Sigillatura delle lesioni passanti
- Realizzazione di barriera al vapore
- Realizzazione di protezione termica

**DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Insieme di apparecchiature, congegni, strutture che permettono la produzione, il trasporto, la distribuzione e l'utilizzo dell'energia elettrica.

Gli impianti elettrici devono essere conformi alla legge n.186 del 1 marzo 1968, alla legge 626 del 1996 e al D.L. 277 del 1997. Gli impianti elettrici eseguiti secondo le Norme CEI sono conformi alla legge 186/68.

Gli impianti elettrici devono assicurare la sicurezza nei luoghi di lavoro e altri ambienti, contro possibili pericoli derivanti dall'errato utilizzo, mancata manutenzione ed errata esecuzione; tutti gli impianti elettrici devono rispettare le componenti tecnico-impiantistiche previste dalla Legge 46 del 1990 e successivo regolamento di attuazione.

**Unità tecnologiche di classe ILLUMINAZIONE**

- FONDAZIONI IN C.A.
- IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE
- IMPIANTO DI MESSA A TERRA

**FONDAZIONI IN C.A.**

Le strutture di fondazione sono l'insieme degli elementi tecnici orizzontali che hanno la funzione di sostenere il peso della sovrastante struttura e di distribuirlo sul terreno senza che si verifichino dissesti sia nel suolo che nella costruzione.

**MODALITA' D'USO**

Quale modalità d'uso corretta occorre che venga periodicamente verificato lo stato di conservazione del manufatto (palo, ecc.), verificando se sono presenti o meno lesioni sulle strutture in elevazione, riconducibili a fenomeni interessanti le fondazioni (rotazioni, cedimenti, ecc.), o altro indicatore dello stato di conservazione delle condizioni originarie dell'opera.

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione per esterni permette di creare condizioni di visibilità negli ambienti circostanti, in mancanza d'illuminazione naturale.

L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, un buon livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.

L'impianto di illuminazione è costituito da uno o più corpi illuminanti, nel cui interno è alloggiata la sorgente di luce (armatura); il tutto sorretto da una struttura metallica idonea.

I tipi di lampade utilizzabili per gli impianti di illuminazione esterna sono:

- lampade ad incandescenza ( adatte per l'illuminazione di vialetti residenziali e giardini);
- lampade fluorescenti ( idonee anche per ambienti esterni, devono essere protette meccanicamente)
- lampade compatte ( di dimensioni e consumo di energia ridotte, possiedono un ciclo di vita molto lungo ) ;
- lampade ad alogeni ( idonee per grandi spazi come piazze e campi sportivi, monumenti);
- lampade a ioduri metallici ( utilizzate in grandi aree, piazze, campi sportivi);
- lampade a vapore di mercurio ( sono utilizzate per illuminazione residenziale, stradale e di parchi);
- lampade a vapore di sodio bassa pressione ( ottime per zone nebbiose, sono utilizzate nelle gallerie e svincoli stradali);
- lampade a vapore di sodio alta pressione ( utilizzate per l'illuminazione stradale ed industriale)

Per quanto concerne le strutture di sostegno dei corpi illuminanti, queste possono essere:

- strutture a parete per corpi illuminanti ;
- pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

**MODALITA' D'USO**

Tutti i componenti elettrici di un impianto di illuminazione esterna, devono essere muniti di marcature CE, obbligatoria dal 1° gennaio 1997; nel caso di componenti che possono emettere disturbi, come le lampade a scarica, deve essere certificata la compatibilità elettromagnetica. Per la protezione dai contatti indiretti, per questi

impianti possono essere utilizzati due tipi di apparecchi:

- apparecchi in classe I, provvisti di isolamento funzionale in tutte le loro parti e muniti di morsetto di terra
- apparecchi in classe II, dotati di isolamento speciale e senza morsetto di terra

Tutti i corpi illuminanti devono avere, riportate nella marcatura, tutti i dati inerenti la tensione, la potenza, e la frequenza di esercizio.

Per la protezione dai contatti diretti, deve essere ben specificato nelle caratteristiche dell'armatura il grado IP di protezione.

### IMPIANTO DI MESSA A TERRA

Per impianto di terra si intende l'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali. La corretta scelta ed applicazione di ciascun elemento dell'impianto di terra è condizione indispensabile per rendere affidabile il sistema di protezione. Mettere a terra un sistema, vuol dire collegare il sistema stesso tramite conduttore e parti conduttrici ad un punto del terreno individuabile con un dispersore. Un impianto di terra difettoso, errato o mal eseguito non è individuabile con una qualche disfunzione dell'impianto, bensì lo si rileva solo quando avviene qualche infortunio. L'impianto di messa a terra può essere di tipo funzionale, ciò avviene nei sistemi TN con il centro stella del trasformatore collegato a terra. Talvolta la messa a terra viene eseguita per esigenze di lavoro ( nel caso di stabilire un collegamento temporaneo di una sezione di una linea per manutenzione dello stesso).

L'impianto di terra con abbinato un interruttore differenziale risulta sicuramente il metodo più sicuro per prevenire i contatti diretti ed indiretti, con parti sotto tensione. La sua integrità e manutenzione permette un utilizzo sicuro dell'impianto elettrico.

L'impianto di terra deve essere per il suo dimensionamento preventivamente calcolato, in particolar modo se si tratta di impianto di terra di cabina. Esistono metodi e strumentazione idonee utilizzati dai tecnici per la verifica e la regolarità dell'impianto di terra.

E' buona norma, nella costruzione di nuovi fabbricati, collegare all'impianto di terra, i ferri dei plinti o le eventuali strutture in metalliche della costruzione; negli impianti integrativi LPS contro le scariche atmosferiche, è previsto un dispersore ogni calata, dispersori che debbono essere collegati tra di loro con un conduttore di terra. In prossimità dei dispersori ispezionabili, deve essere posto un cartello di segnalazione nel quale sono riportate le coordinate in metri dell'ubicazione del dispersore stesso. Per il funzionamento corretto degli SPD (scaricatori di sovratensione) è indispensabile utilizzare un conduttore di terra di sezione non inferiore a 16 mmq per il collegamento del sistema all'impianto di terra.

### MODALITA' D'USO

In riferimento al DPR n.462 del 22/10/2001, gli impianti di terra di nuova installazione devono essere denunciati, entro un mese dalla loro utilizzazione, alle autorità preposte: ISPESL e ASL di zona. Per gli impianti esistenti va richiesta la verifica periodica alla ASL di competenza; la periodicità è di 5 anni per gli impianti comuni, 2 anni per gli impianti di terra installati in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione (art. 4 e 6 del DPR 462/01).



Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE  
Unità tecnologica: FONDAZIONI IN C.A.

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

La fondazione su plinti viene utilizzata quando il terreno resistente è poco profondo e ha una resistenza tale da consentire la ripartizione del carico concentrato trasmesso dai pali su una ristretta superficie. I plinti hanno forma parallelepipedica o tronco-piramidale e possono essere armati oppure no (è comunque prevista un'armatura di ferri di piccolo diametro alla base del plinto inerte). Viene realizzato, sotto la fondazione, uno strato (solitamente di 10 cm) di magrone, realizzato con cls a basso dosaggio, per livellare il piano di appoggio e per evitare il contatto fra l'armatura e il suolo.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo dello stato delle strutture

### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisoriale

[Controllo] Controllo della verticalità

### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

### [Controllo] Controllo della verticalità (... segue)

- Filo a piombo
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo delle caratteristiche del terreno

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Penetrometro
- Scissometro
- Piezometro
- Inclinometro
- Geofono
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova sclerometrica

#### *RISORSE D'USO*

- Sclerometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Prova con pacometro

#### *RISORSE D'USO*

- Pacometro
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo della carbonatazione

#### *RISORSE D'USO*

- Soluzione di fenoftaleina
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Controllo dell'ossidazione delle armature

#### *RISORSE D'USO*

- Voltmetro ad alta impedenza
- Elettrodo di riferimento
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Opere provvisionali

### [Controllo] Carotaggio

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Carotatrice
- Opere provvisionali

### [Intervento] Iniezione con malte o resine

#### *RISORSE D'USO*

- Tubetti di iniezione e sfiato
- Resina epossidica a consistenza di stucco
- Resina epossidica fluida
- Pompa pneumatica a bassa pressione
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

### [Intervento] Costruzione di sottofondazioni

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferro
- Sega circolare

### [Intervento] Consolidamento del terreno

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Rullo costipatore
- Vibroflottatrice
- Resine

### [Intervento] Costruzione di nuove fondazioni

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Autobetoniera/Betoniera
- Escavatore
- Automezzo
- Piegaferro
- Sega circolare

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

### Resistenza meccanica (... segue)

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione devono garantire stabilità e resistenza sotto l'effetto dei carichi provenienti dalle strutture di elevazione; i livelli minimi prestazionali devono essere ricavati dalle leggi e dalle normative vigenti in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle opere di fondazione. Per quanto riguarda il calcolo ed il dimensionamento delle strutture, i relativi materiali, i procedimenti e metodi costruttivi si rimanda alle NTC 2018. Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano soprattutto la progettazione geotecnica, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra queste l'Eurocodice 7 (UNI ENV 1997) fornisce i criteri per calcolare le azioni originate dal terreno, gli aspetti esecutivi ed indica la qualità dei materiali e dei prodotti che devono essere adottati per soddisfare le prescrizioni di progetto.

### Stabilità chimico-reattiva

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Livello minimo delle prestazioni

I materiali utilizzati per la realizzazione delle strutture di fondazione devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. I livelli minimi variano in funzione dei materiali impiegati e della loro compatibilità chimico-fisica stabilita dalle norme vigenti: in particolar modo è opportuno evitare contatti diretti tra materiali che possano dar luogo a corrosione elettrolitica (acciaio e zinco, acciaio e alluminio) e il contatto diretto fra l'acciaio ed alcuni materiali aggressivi come il gesso. Si deve prestare attenzione al fenomeno di reazione alcali-aggregati della miscela costituente il cls, innescata dalla presenza di alcali nel cemento e di silice amorfa negli aggregati: per garantire i livelli minimi di prestazione è preferibile evitare l'uso di aggregati reattivi e limitare il contenuto di alcali (sodio e potassio) nel cemento, utilizzando cementi di miscela e riducendo l'umidità del cls.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione non devono subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi presenti nell'ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). Le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi solfatici devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio e inoltre devono essere previste adeguate misure di protezione delle superfici utilizzando appositi prodotti protettivi. Per quello che riguarda i livelli minimi prestazionali si fa riferimento alle norme UNI riguardanti la durabilità del calcestruzzo e la suddivisione del cls in classi, in funzione delle condizioni ambientali a cui è esposto: la norma riporta per ciascuna classe lo spessore minimo del copriferro, il massimo rapporto acqua/cemento e il minimo dosaggio di cemento per la produzione e la posa in opera di cls durabili chimicamente.

### Resistenza al gelo

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di fondazione non devono subire disgregazioni e mutamenti di aspetto o dimensione a causa della formazione di ghiaccio. I livelli minimi prestazionali possono essere definiti facendo riferimento alla normativa UNI. In particolare per quello che riguarda il calcestruzzo la norma UNI indica i provvedimenti da adottare, in fase di confezionamento, per prevenire l'attacco del gelo (utilizzo di additivi aeranti, impiego di aggregati non gelivi, riduzione del rapporto acqua/cemento) e definisce le modalità per determinare la resistenza al gelo su provini, confezionati in laboratorio o ricavati da cls già indurito, sottoposti a cicli alternati di gelo e disgelo: la degradazione del provino di calcestruzzo viene valutata osservando le variazioni del modulo elastico, della lunghezza e della

### Resistenza al gelo (... segue)

massa.

### Anigroscopicità

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

#### Livello minimo delle prestazioni

Le strutture di contenimento non devono essere soggette a cambiamenti chimico- fisici, strutturali o funzionali nel caso in cui vengano a contatto o assorbano acqua piovana, di falda o marina. I livelli minimi prestazionali variano in funzione delle caratteristiche del materiale impiegato e dell'origine e composizione dell'acqua. Per caratterizzare il livello minimo di resistenza all'acqua di un'opera in cls si può riferimento alla norma UNI che fornisce un criterio per valutare il grado di aggressività dell'acqua (mediante classi di aggressività) ed indica i provvedimenti da adottare per prevenire l'attacco o almeno ridurre i conseguenti effetti dannosi (utilizzo di calcestruzzo compatto e poco permeabile confezionato con una corretta combinazione dei seguenti fattori: composizione del calcestruzzo, tipo di cemento, ridotto rapporto acqua/cemento, dosaggio di cemento sufficientemente elevato, elevata lavorabilità ).

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi variano in funzione dei materiali utilizzati, del loro impiego e del tipo di agente biologico.

## 6. ANOMALIE RICONTRABILI

### Cedimento

*Valutazione: anomalia grave*

Cedimento della struttura di fondazione che si manifesta sugli elementi delle strutture sovrastanti con famiglie di lesioni.

Le lesioni assumono forme diverse a seconda del tipo di cedimento.

### Rotazione

*Valutazione: anomalia grave*

Rotazione del piano di fondazione della struttura attorno ad un punto che si manifesta sugli elementi delle strutture sovrastanti con lesioni verticali in corrispondenza del punto di rotazione.

### Rottura

*Valutazione: anomalia grave*

Rottura degli elementi di fondazione dovuta a cedimenti differenziali del terreno oppure ad eccessive sollecitazioni provenienti dalle strutture sovrastanti.

### Lesione e/o fessurazione

*Valutazione: anomalia grave*

Lesione e/o fessurazione (... segue)

Presenza di lesioni e/o fessurazioni sugli elementi di fondazione con o senza spostamento delle parti.

Umidità dovuta a risalita capillare

*Valutazione: anomalia lieve*

Presenza di umidità sulle pareti del fabbricato, dovuta a risalita capillare di acqua attraverso le strutture di fondazione.

Mancanza di copriferro

*Valutazione: difetto grave*

Mancanza di calcestruzzo in corrispondenza dell'armatura con conseguente esposizione dei ferri a fenomeni di corrosione.

### 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

#### CONTROLLI

- Controllo dello stato delle strutture
- Controllo della verticalità
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

#### INTERVENTI

Nessuno

### 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

#### CONTROLLI

- Controllo delle caratteristiche del terreno
- Prova sclerometrica
- Prova con pacometro
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Carotaggio

#### INTERVENTI

- Iniezione con malte o resine
- Costruzione di sottofondazioni
- Consolidamento del terreno
- Costruzione di nuove fondazioni

*Classe di unità tecnologica:* ILLUMINAZIONE  
*Unità tecnologica:* IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## **1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE**

I pali disponibili in commercio sono in acciaio, vetroresina o in alluminio. I pali in acciaio, di varie forme e tipologie ( pali conici dritti laminati, pali dritti rastremati laminati, pali conici curvi laminati, pali conici dritti da lamiera, pali da lamiera, ottagonali, dritti ), devono avere dimensioni standardizzate, come previsto dalle Norme UNI-EN 40. Caratteristiche costruttive dei pali sono la presenza di una finestrella alla base del palo di dimensioni opportune da permettere la sede per la morsettiera per l'alimentazione dell'armatura. Ogni palo deve essere sorretto da una fondazione in calcestruzzo di dimensioni idonee a sostenere il suo peso compreso il corpo illuminante e, a seconda delle zone, a contrastare l'azione del vento. Tutti i pali in acciaio devono essere protetti contro la corrosione tramite zincatura a caldo come previsto dalla norma UNI-EN 40 e con riferimento alle norme ISO 1459 e 1461. I pali non zincati devono essere protetti con verniciatura antiruggine, bitumatura interna o bitumatura della parte interrata. Molto in uso sono i pali in resina poliestere , rinforzati con fibre di vetro, soprattutto per la loro leggerezza, minima manutenzione, non attaccabili dalla corrosione ed elevato isolamento elettrico ( non occorre la messa a terra del palo ); stesse caratteristiche hanno i pali in lega di alluminio, più robusti dei precedenti, ma sicuramente più costosi. Non sempre risulta necessaria la protezione contro i fulmini dei pali, in base alle Norme CEI 81-1 ed in base al DPR 547/55 art.39 i pali per l'illuminazione stradale non necessitano di alcuna messa a terra.

## **2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO**

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo generale

### *RISORSE D'USO*

- Attrezzi manuali di uso comune
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Automezzo con cestello
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali

[Intervento] Sostituzione dei pali

### *RISORSE D'USO*

- Automezzo con cestello
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Attrezzi manuali di uso comune



### [Intervento] Sostituzione dei pali (... segue)

- Dispositivi di protezione individuale

### [Intervento] Ripristino dello strato protettivo

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Automezzo con cestello
- Attrezzi manuali di uso comune
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali

### [Intervento] Sostituzioni di accessori

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Automezzo con cestello
- Attrezzi manuali di uso comune
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

La posa dei pali deve essere eseguita come prescritto degli elaborati di progetto, rispettando le dimensioni dei plinti e la profondità di posa, in riferimento alla loro altezza ed al peso delle armature da installare alla sommità. In caso di pali con sbraccio, si dovrà tenere conto del peso dell'armatura e dell'azione del vento su tutta la struttura.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### Stabilità chimico-reattiva

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

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### Corretta disposizione

Al fine di poter ottenere buoni risultati di illuminamento, i centri luce di un impianto di illuminazione, devono essere tali da permettere una uniformità di illuminamento, evitando l'abbagliamento e zona d'ombra. La disposizione è definita da calcoli illuminotecnici di progettazione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### Integrazione

Attitudine alla connessione funzionale e dimensionale.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## **6. ANOMALIE RISCONTRABILI**

### Anomalie per corrosione

*Valutazione: anomalia lieve*

La corrosione dei pali in metallo si evidenzia con la variazione di colore della parte interessata e tuttavia è individuabile nelle zone dove può ristagnare l'acqua o in parti dove la zincatura o lo strato di protezione superficiale è stato mal eseguito. Eventuali urti durante la posa o la manutenzione possono provocare la perdita di parti del materiale posto a protezione della superficie, compromettendo con il tempo l'integrità del palo. Nel caso di bitumatura nella parte interrata, so dovrà prestare attenzione durante la posa, al fine di evitare asportazione accidentali della superficie a protezione.

### Difetti di messa a terra

*Valutazione: anomalia grave*

Gli inconvenienti di messa a terra dei pali in metallo possono essere avvenire sia alla base del palo, per la rottura o mancato serraggio del conduttore di terra all'asola predisposta, sia alla rottura del conduttore G\V. utilizzato per la messa a terra dell'armatura ( non presente per armature a doppio isolamento )

## **7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

Nessuno

## **8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

### CONTROLLI

- Controllo generale

### INTERVENTI

- Sostituzione dei pali
- Ripristino dello strato protettivo
- Sostituzioni di accessori

Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE

Unità tecnologica: IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Nelle aree dove non è possibile posizionare pali, spesso si esegue l'impianto di illuminazione pubblica utilizzando strutture fissate sulle facciate dei palazzi, normalmente le mensole o i bracci dove vengono alloggiati i corpi illuminanti, sono in metallo ( acciaio zincato, acciaio verniciato, ghisa ) o pvc. I due componenti dell'impianto, armatura e mensola, sono normalmente coordinati e forniti dalla stessa casa costruttrice. Poichè la struttura deve essere fissata al muro, occorre che il sistema di fissaggio dia la massima garanzia di tenuta, la piastra di ancoraggio deve essere posata su di una superficie piana, utilizzando tasselli o prodotti chimici idonei all'ambiente ed al tipo di materiale di posa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

## [Controllo] Controllo visivo

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Automezzo con cestello
- Attrezzi manuali di uso comune
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Pinza amperometrica

## [Intervento] Sostituzioni delle mensole

### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Automezzo con cestello
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Attrezzi manuali di uso comune

## [Intervento] Ripristino dello strato protettivo

### *RISORSE D'USO*

- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Attrezzi manuali di uso comune
- Automezzo con cestello
- Dispositivi di protezione individuale

## [Intervento] Sostituzioni di accessori

### *RISORSE D'USO*

- Automezzo con cestello
- Misuratore di prova per interruttori differenziali
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Pinza amperometrica
- Misuratore di isolamento
- Attrezzi manuali di uso comune
- Dispositivi di protezione individuale

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza meccanica

I sostegni/appoggi/mensole devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## Limitazione dei rischi di intervento

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.

### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## Stabilità chimico-reattiva

I materiali devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

## 6. ANOMALIE RISCOINTRABILI

### Anomalie per corrosione

*Valutazione: anomalia lieve*

La corrosione delle strutture in metallo si evidenzia con la variazione di colore della parte interessata e tuttavia è individuabile nelle zone dove può ristagnare l'acqua o in parti dove la zincatura o lo strato di protezione superficiale è stato mal eseguito. Eventuali urti durante la posa o la manutenzione possono provocare la perdita di parti del materiale posto a protezione della superficie, compromettendo con il tempo l'integrità del corpo illuminante.

### Difetti di messa a terra

*Valutazione: anomalia grave*

Il distacco del conduttore G/V dal punto di fissaggio è spesso dovuto dalla rottura del capicorda o dalla rottura del conduttore stesso, causata dall'azione del vento. Non di rado il conduttore di terra viene reciso durante i lavori di manutenzione della faccìa.

### Instabilità

*Valutazione: anomalia grave*

Il distacco della mensola o dell'armatura ( lanterna o corpo illuminante in genere) è causato dall'errato fissaggio delle staffe alla superficie di appoggio può essere causata dalla corrosione delle vite di ancoraggio o dall'urto con corpi contundenti ( mezzi in transito di altezza elevata ). L'anomalia si può presentare anche per causa di forte raffiche di vento o dopo fortuali.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

Nessuno

### **8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **CONTROLLI**

- Controllo visivo

#### **INTERVENTI**

- Sostituzioni delle mensole
- Ripristino dello strato protettivo
- Sostituzioni di accessori

Classe di unità tecnologica: ILLUMINAZIONE

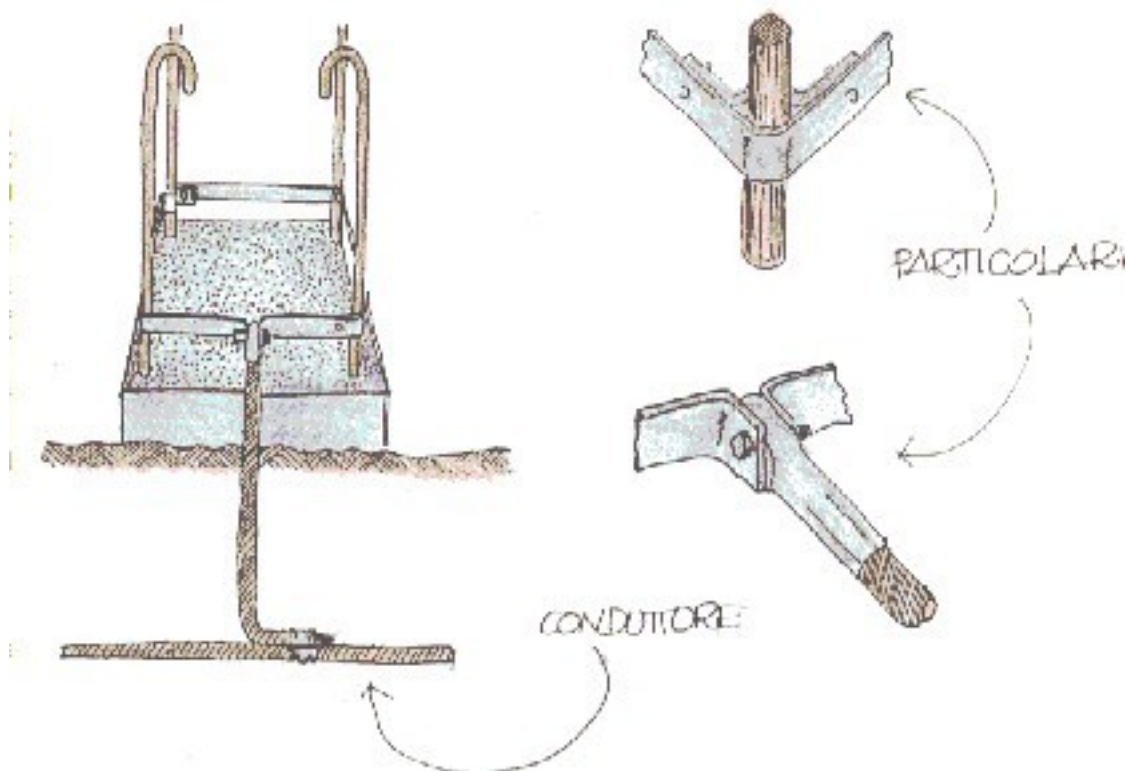
Unità tecnologica: IMPIANTO DI MESSA A TERRA

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Il conduttore di terra è costituito dal conduttore che collega i dispersori o il dispersore al collettore ( nodo ) principale di terra; dal conduttore che collega i dispersori tra loro e se isolato, è anch'esso un conduttore di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore in tubazione interrata anch'esso è da considerarsi come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerarsi come dispersore. Il conduttore di protezione è il conduttore che collega le masse, al collettore ( o nodo ) principale di terra. Il conduttore di protezione deve avere una sezione adeguata, tale da resistere agli sforzi meccanici, alla corrosione e alle sollecitazioni termiche che si verificano per un guasto, così detto, verso massa.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo generale

### RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Misuratore di isolamento e di terra

[Intervento] Sostituzione conduttori di protezione

### RISORSE D'USO

- Misuratore di isolamento e di terra
- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza alla corrosione

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devono essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.

Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.

La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Al fine di evitare la corrosione, oltre a utilizzare componenti di dimensioni idonee, occorre evitare giunzioni tra zinco e rame; nel caso di saldature, occorre proteggere il punto di saldature con rivestimenti protettivi. Per la connessione a compressione, a mano o idraulica, le giunzioni possono avere varie combinazioni ( conduttore-conduttore, conduttore passante-conduttore derivato ). Una buona connessione che limita la corrosione è rappresentata da la saldatura alluminotermica, che si effettua per reazione tra l'ossido di rame ed alluminio in polvere.

### Resistenza meccanica

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensioni, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).

#### Livello minimo delle prestazioni

Il conduttore di terra può essere costituito da fili, corde, piattine, che, oltre ad avere una buona conducibilità elettrica, deve possedere una buona resistenza meccanica. Le dimensioni minime del conduttore di terra e di protezione ed i componenti di collegamento sono determinate dalle normative e tuttavia per la rimozione dei collegamenti devono essere usati idonei attrezzi.

### Efficienza

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### Facilità di intervento



### Facilità di intervento (... segue)

Gli impianti di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.

#### Livello minimo delle prestazioni

Deve essere rispettato quanto raccomandato dalla casa costruttrice.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Difetti di connessione

*Valutazione: anomalia grave*

Difetti di connessione delle masse con conseguente interruzione della continuità dei conduttori fino al nodo equipotenziale.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

- Controllo generale

### INTERVENTI

- Sostituzione conduttori di protezione

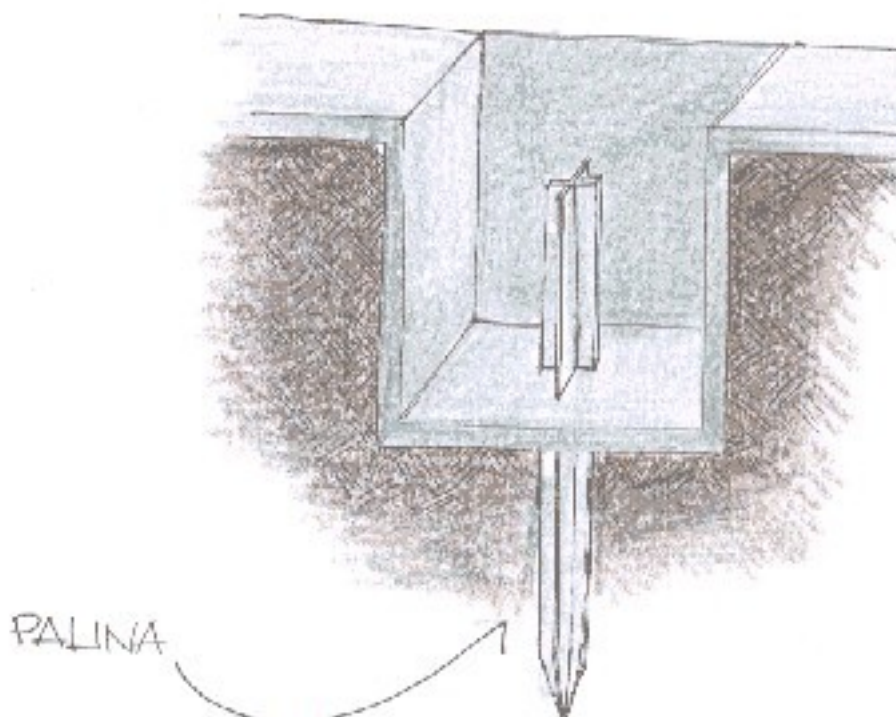
Classe di unità tecnologica: *ILLUMINAZIONE*  
Unità tecnologica: *IMPIANTO DI MESSA A TERRA*

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Viene definito dispersore un corpo metallico, o un complesso di corpi metallici, posti in contatto elettrico con il terreno e destinati, o utilizzati, per realizzare il collegamento elettrico con la terra. I dispersori possono essere intenzionali o di fatto, i primi sono posti nel terreno al solo fine di disperdere corrente, i secondi sono corpi metallici interrati per altri fini, ma che possono contribuire a realizzare il collegamento elettrico a terra ( es. sono dispersori di fatto i ferri delle armature di fondazione di un fabbricato ). I dispersori sono costituiti da materiali che ne consentano una durata di vita adeguata, i più comuni materiali usati sono il rame e l'acciaio rivestito di rame o di zinco. I tipi di dispersori più usati sono costituiti da tondini, profilati, tubi, nastri, corde e piastre; le dimensioni minime utilizzate sono comunque indicate dalle norme. La resistenza di terra di un dispersore o di un sistema di dispersori, viene calcolata in fase di progetto; il valore viene definito anche in base alla sensibilità dell'interruttore differenziale installato nell'impianto. Il collegamento tra dispersori è costituito da i conduttori di terra, se tali conduttori sono nudi e interrati, anch'essi diventano elementi disperdenti. L'inconveniente più gravoso in un dispersore di terra è la corrosione, contro la quale si adottano provvedimenti di protezione rivestendo il dispersore con altri metalli quale lo zinco.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo generale

*RISORSE D'USO*

- Misuratore di isolamento e di terra

### [Controllo] Controllo generale (... segue)

- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.
- Dispositivi di protezione individuale

### [Intervento] Misura della resistenza del dispersore

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Misuratore di isolamento e di terra
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.

### [Intervento] Sostituzione dispersori

#### *RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Misuratore di isolamento e di terra
- Attrezzatura con isolamento (1000 V): cacciaviti, pinze, chiavi, ecc.

## 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

### Resistenza alla corrosione

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devono essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.

Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.

La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

#### Livello minimo delle prestazioni

Al fine di evitare la corrosione, oltre a utilizzare componenti di dimensioni idonee, occorre evitare giunzioni tra zinco e rame; nel caso di saldature, occorre proteggere il punto di saldature con rivestimenti protettivi. Per la connessione a compressione, a mano o idraulica, le giunzioni possono avere varie combinazioni ( conduttore-conduttore, conduttore passante-conduttore derivato ). Una buona connessione che limita la corrosione è rappresentato da la saldatura alluminotermica, che si effettua per reazione tra l'ossido di rame ed alluminio in polvere.

### Resistenza meccanica

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensioni, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).

#### Livello minimo delle prestazioni

Il conduttore di terra può essere costituito da fili, corde, piattine, che, oltre ad avere una buona conducibilità elettrica, deve possedere una buona resistenza meccanica. Le dimensioni minime del conduttore di terra e di protezione ed i componenti di collegamento sono determinate dalle normative e tuttavia per la rimozione dei collegamenti devono essere usati idonei attrezzi.

### Efficienza

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

#### Livello minimo delle prestazioni

Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto.

### Facilità di intervento

Poichè i componenti di un impianto di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.

#### Livello minimo delle prestazioni

Deve essere rispettato quanto raccomandato dalla casa costruttrice.

## 6. ANOMALIE RISCONTRABILI

### Corrosioni

*Valutazione: anomalia grave*

I motivi della corrosione possono derivare da varie cause; si può avere una corrosione per reazioni chimiche, una corrosione per cause elettrochimiche ed anche per correnti vaganti. In tutte questi casi occorre proteggere il dispersore e i collegamenti utilizzando quale protezione superficiale una pellicola di zinco o materiale di protezione.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

Nessuno

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

### CONTROLLI

- Controllo generale

### INTERVENTI

- Misura della resistenza del dispersore  
- Sostituzione dispersori

## DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Il sistema di scarico è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare o le acque meteoriche o le acque reflue da un fabbricato (o area pertinenziale) sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, oppure dalle colonne di scarico di un edificio e mediante adeguate pendenze riusciamo a portarle verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti indirizzarle verso la rete fognaria.

Unità tecnologiche di classe IMPIANTO DI SCARICO

- ACQUE METEORICHE

## ACQUE METEORICHE

Il sistema di scarico delle acque meteoriche è composto da una serie di elementi atti ad intercettare, raccogliere e convogliare le acque meteoriche sino al punto di smaltimento. Ecco che l'intercettazione può avvenire sulla copertura di un edificio oppure su un piazzale esterno, e mediante adeguate pendenze riusciamo a portare le acque verso i canali di raccolta e successivamente con opportuni collegamenti (pluviali o collettori, ecc.) indirizzarle verso canali naturali, o verso la rete fognaria. Il sistema di scarico è, solitamente composto da : a) canali di raccolta (gronda o bordo, ecc. a seconda che si tratti di coperture o piazzali, ecc.); b) elementi di convogliamento (collettori, pluviali, ecc.); elementi di raccordo ed ispezione (pozzetti); oltre ovviamente al sistema di ricezione delle acque che può essere un corso d'acqua, la rete fognaria, ecc.

### MODALITA' D'USO

Le modalità d'uso corretto del sistema di scarico delle acque meteoriche sono ovviamente tutte quelle operazioni tali da salvaguardare la funzionalità del sistema stesso. E' pertanto necessario verificare periodicamente la pulizia degli elementi, i loro ancoraggi alla struttura portante e le caratteristiche di funzionalità nei momenti di forte pioggia.

Classe di unità tecnologica: **IMPIANTO DI SCARICO**

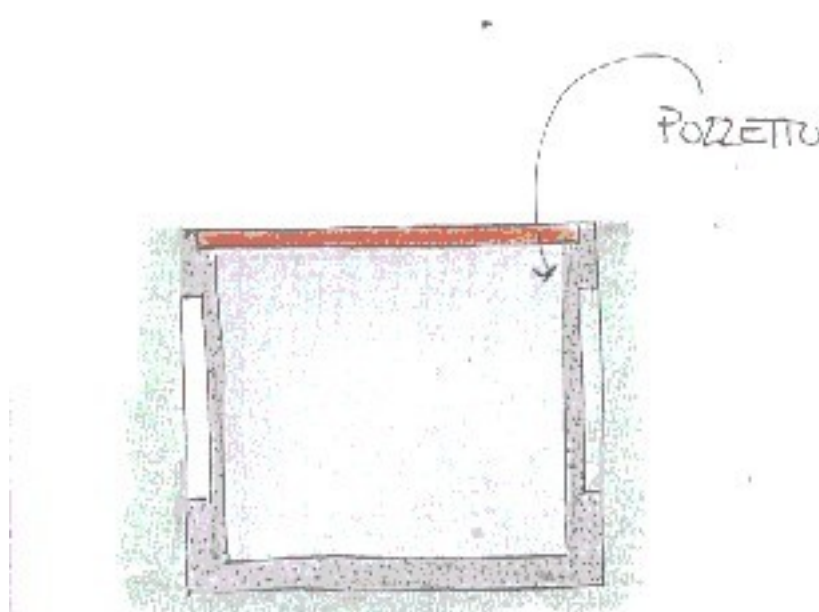
Unità tecnologica: **ACQUE METEORICHE**

### 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Tra i pozzetti si possono ricomprendere sia i pozzetti di drenaggio (caditoie), che i pozzetti di ispezione : i primi sono utili per raccogliere le acque che cadono su di una superficie, mentre i secondi consentono la verifica funzionale dei collettori a monte e a valle e quindi permettono di poter effettuare un costante monitoraggio della condotta. I pozzetti vengono incassati nel terreno, sono generalmente con struttura in cemento o muratura e sono dotati superiormente di un chiusino o di una griglia in cemento, ghisa, ecc..

### 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

### 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



### 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo in superficie

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo della funzionalità

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia pozzetti

*RISORSE D'USO*

**[Intervento] Pulizia pozzetti (... segue)**

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Sonda

**[Intervento] Rinnovo pozzetti*****RISORSE D'USO***

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Betoniera

**5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI****Controllo della portata**

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

**Livello minimo delle prestazioni**

Quale livello minimo prestazionale i pozzetti devono essere di dimensioni tali da costituire elementi di continuità per l'intera condotta, senza causare ostacolo o restringimento.

**Controllo delle dispersioni**

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

**Livello minimo delle prestazioni**

Il livello minimo prestazionale è quello di impedire qualsiasi fuga di fluidi : affinché i pozzetti possano esseri idonei a ciò deve essere verificato periodicamente il sito ove gli stessi sono stati posizionati.

**Resistenza meccanica**

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

**Livello minimo delle prestazioni**

Il livello minimo prestazionale dei pozzetti al fine della resistenza meccanica è connesso al mantenimento delle condizioni di funzionalità anche sotto sollecitazioni di varia natura, pertanto il progetto e la scelta del materiale impiegato dovranno tener conto di sollecitazioni esterne, ad eccezione di eventi particolari.

**Affidabilità**

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

**Livello minimo delle prestazioni**

Il livello minimo prestazionale dei pozzetti al fine di garantire affidabilità nel funzionamento è legato allo svolgimento della funzione assegnatagli, ad ogni qual modo si fa riferimento alle norme UNI vigenti.

**Pulibilità**

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

**Pulibilità (... segue)**Livello minimo delle prestazioni

I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la pulibilità, devono essere facilmente individuabili ed accessibili.

**Controllo della scabrosità**

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni

Poichè, al fine di garantire rendimenti accettabili così come da indicazioni progettuali, i pozzetti devono presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate agli scopi per i quali sono impiegati, facendo riferimento, quali limiti prestazionali, alle norme vigenti ed alle norme UNI.

**Riparabilità**

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni

I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la riparabilità, devono essere facilmente individuabili ed accessibili, in modo da consentire di ripristinare l'integrità e la funzionalità nel caso dovessero subire deformazioni o rotture.

**Facilità di intervento**

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

Livello minimo delle prestazioni

I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la facilità di intervento, devono essere facilmente individuabili ed accessibili, pertanto è necessario provvedere a segnalare i percorsi o sul terreno o in cartografie specifiche.

**Sostituibilità**

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

Livello minimo delle prestazioni

I pozzetti, quale livello minimo prestazionale per la sostituibilità, devono essere realizzati con prodotti facilmente reperibili sul mercato, pertanto di caratteristiche codificate. Si fa riferimento alle norme UNI relative a ciascun materiale utilizzato.

**6. ANOMALIE RISCONTRABILI****Deformazioni**

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

**Errori di montaggio**

*Valutazione: anomalia grave*



### Errori di montaggio (... segue)

Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, modifica delle pendenze o perdite di fluido.

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale.

### Accumuli d'acqua

*Valutazione: anomalia lieve*

Formazione di accumuli d'acqua per cause connesse ad avvallamenti superficiali e/o ad un errore di formazione delle pendenze.

### Corrosioni

*Valutazione: anomalia grave*

Deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti.

### Distacchi

*Valutazione: anomalia grave*

Distacchi di parte o di tutto l'elemento dal supporto, dovuti a errori di fissaggio, a sollecitazioni esterne, a sovraccarichi, a radici delle piante, ecc., tali da causare perdite di fluido, introduzione di terreno e vegetali all'interno dell'elemento.

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie ed all'interno dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo in superficie
- Controllo della funzionalità

### INTERVENTI

- Pulizia pozzetti
- Rinnovo pozzetti

## 8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

**CONTROLLI**

Nessuno

**INTERVENTI**

Nessuno

**DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA**

Le aree esterne pertinenti ad un'opera sono state suddivise in "sistemazioni esterne" intendendo l'organizzazione planimetrica delle aree stesse ed in "allestimenti" che raggruppano gli elementi verticali disposti. Entrambe le categorie costituiscono l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di dividere e conformare gli spazi esterni connessi al sistema edilizio.

Unità tecnologiche di classe AREE ESTERNE

- ALLESTIMENTI

**ALLESTIMENTI**

Gli allestimenti esterni costituiscono l'insieme degli elementi utili per dare forma ad uno spazio esterno pubblico e delimitarlo nei confronti di animali e persone non desiderate: strutture, complementi (panchine, le fioriere, le tettoie, i cestini, i giochi, le fontane, le sculture, i cartelloni, ecc), accessori, recinzioni, cancelli e tutto quanto necessario per rendere vivibile un'area.

**MODALITA' D'USO**

Gli elementi di allestimento esterno, quale modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione e pulizia, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di utilizzo.

Classe di unità tecnologica: AREE ESTERNE

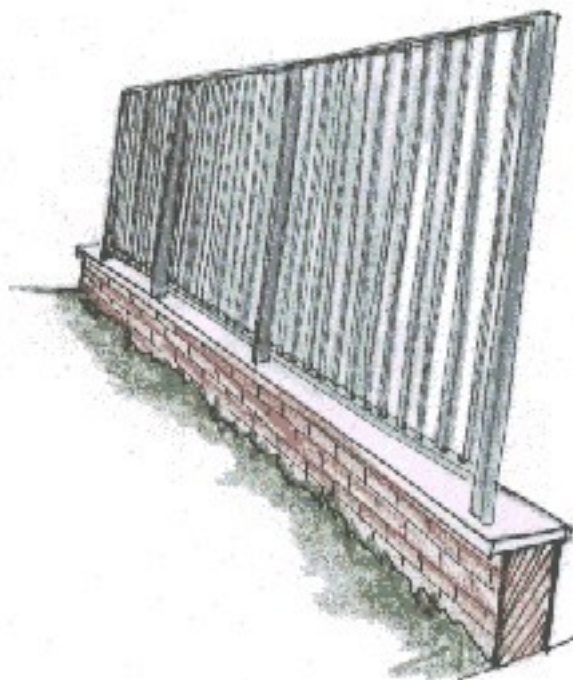
Unità tecnologica: ALLESTIMENTI

## 1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le recinzioni sono utilizzate per delimitare aree alle quali si vuole attribuire un limite ben definito, o per proteggerle da intrusioni non desiderate e comunque per indicare ove finisce una proprietà o una destinazione e inizia un'altra entità. Le tipologie sono innumerevoli così come molti sono i materiali impiegati per la loro realizzazione : muratura, acciaio zincato, ferro battuto, acciaio rivestito con pvc, legno, ecc., oppure miste tra due o più tipi citati. I parapetti sono utilizzati per proteggere particolari tratti dell'area esterna dal rischio di caduta dall'alto, hanno altezza minima di 1,00 metro e possono essere realizzati con forme diverse e con l'utilizzo di diversi materiali : muratura, acciaio zincato, ferro battuto, acciaio rivestito con pvc, legno, ecc.

## 2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

## 3. RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DELL'ELEMENTO



## 4. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

[Controllo] Controllo delle superfici

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Controllo] Controllo collegamenti

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia dai depositi

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Verniciatura e ripresa pellicole protettive

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia da imbrattamenti

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Solventi chimici

[Intervento] Rinnovo elementi di fissaggio

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Troncatrice
- Avvitatore

[Intervento] Rinnovo elementi recinzione e parapetti

*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Troncatrice
- Avvitatore

### 5. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Controllo della scabrosità

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

Livello minimo delle prestazioni

Per la scabrosità dei materiali e per le tolleranze ammissibili per eventuali irregolarità si rimanda alla vigente normativa con particolare riferimento alle norme UNI.

Resistenza meccanica

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Livello minimo delle prestazioni

Il limite prestazionale dei parapetti e delle recinzioni è dettato dalla loro capacità di resistere e quindi continuare ad assolvere agli scopi per cui sono stati progettati e realizzati.

### Sostituibilità

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

#### Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto agli elementi è legato alla possibilità di effettuare sostituzioni senza creare pregiudizio all'intero sistema, fatto questo che si ottiene ricorrendo (già a livello progettuale) a elementi di comune diffusione nel mercato nazionale.

### Resistenza agli agenti aggressivi

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali sono connessi al mantenimento della funzionalità richiesta agli elementi stessi in funzione del materiale utilizzato.

### Resistenza agli attacchi biologici

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

#### Livello minimo delle prestazioni

Per garantire i livelli minimi prestazionali, i parapetti e le recinzioni non devono compromettere la propria funzionalità in caso di attacchi biologici.

### Affidabilità

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi prestazionali per i parapetti e le recinzioni sono connessi alla loro funzione ed al mantenimento della qualità per tutto il ciclo di vita dell'elemento stesso.

### Resistenza alle intrusioni

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

#### Livello minimo delle prestazioni

I livelli minimi richiesti alle recinzioni affinché si comportino come barriere contro l'ingresso di animali o persone non desiderate, dipende dal livello di limitazione all'intrusione che vogliamo ottenere.

## 6. ANOMALIE RICONTRABILI

### Rigonfiamenti pellicola protettiva

*Valutazione: anomalia grave*

Formazione di bolle e/o scaglie con possibilità di distacco della pellicola dal supporto di base.

### Corrosioni

*Valutazione: anomalia grave*

Deterioramenti degli elementi metallici con formazione di ruggine e continua sfaldatura, con conseguente riduzione delle sezioni resistenti.

### Depositi

*Valutazione: anomalia lieve*

Depositi sulla superficie dell'elemento di pulviscolo atmosferico o altro materiale estraneo (foglie, ramaglie, detriti, ecc.).

### Modifiche cromatiche

*Valutazione: anomalia lieve*

Modificazione, su aree piccole o estese, della pigmentazione e del colore superficiale, con la comparsa di macchie e/o patine opacizzanti.

### Macchie e imbrattamenti

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza sulla superficie di macchie di varia natura e/o imbrattamenti con prodotti macchianti (vernici, spray, ecc.).

### Deformazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Variazioni geometriche e/o morfologiche della superficie dell'elemento, dovute a sollecitazioni di varia natura (sovraccaricamento, sbalzi termici, ecc.).

### Errori di montaggio

*Valutazione: anomalia grave*

Errori eseguiti in fase di montaggio (esecuzione di giunzioni, fissaggi, ecc.) che nel tempo determinano problemi comportanti scorrimenti, deformazioni, sollevamenti, distacchi, ecc.

### Fessurazioni

*Valutazione: anomalia grave*

Presenza, estesa o localizzata, di fessure sulla superficie dell'elemento, di profondità variabile tale da provocare, talvolta, distacchi di materiale.

## 7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

### CONTROLLI

- Controllo delle superfici
- Controllo collegamenti

### INTERVENTI

- Pulizia dai depositi

## **8. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

### CONTROLLI

Nessuno

### INTERVENTI

- Verniciatura e ripresa pellicole protettive
- Pulizia da imbrattamenti
- Rinnovo elementi di fissaggio
- Rinnovo elementi recinzione e parapetti



**CLASSI DI UNITA' TECNOLOGICHE**

CORPO STRADALE .....	Pag.	1
STRUTTURA PORTANTE .....	Pag.	31
PARTIZIONE ORIZZONTALE .....	Pag.	48
ILLUMINAZIONE .....	Pag.	59
IMPIANTO DI SCARICO .....	Pag.	81
AREE ESTERNE .....	Pag.	87

**UNITA' TECNOLOGICHE**

SEZIONE STRADALE .....	Pag.	1
MARCIAPIEDI .....	Pag.	1
SEGNALETICA .....	Pag.	1
STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	Pag.	31
STRUTTURE DI ELEVAZIONE .....	Pag.	31
SOLAI .....	Pag.	48
FONDAZIONI IN C.A. ....	Pag.	59
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	Pag.	59
IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	Pag.	60
ACQUE METEORICHE .....	Pag.	81
ALLESTIMENTI .....	Pag.	87

**ELEMENTI TECNICI MANUTENIBILI**

Strato di base .....	Pag.	3
Binder .....	Pag.	6
Strato di usura in conglomerato bituminoso .....	Pag.	10
Cunette/fossi di guardia .....	Pag.	15
Marciapiedi pavimentati .....	Pag.	18
Segnaletica orizzontale .....	Pag.	22
Segnaletica verticale .....	Pag.	26
Fondazioni a platea in c.a. ....	Pag.	32
Strutture verticali in c.a./c.a.p. ....	Pag.	38
Struttura in c.a. ....	Pag.	49
Fondazioni su plinti .....	Pag.	61
Pali per l'illuminazione .....	Pag.	67
Strutture per corpi illuminanti .....	Pag.	71
Conduttori di terra e di protezione .....	Pag.	75
Dispensori .....	Pag.	78
Pozzetti .....	Pag.	82
Recinzioni e parapetti .....	Pag.	88

**CORPO STRADALE****SEZIONE STRADALE**

Strato di base .....	Pag.	3
Binder .....	Pag.	6
Strato di usura in conglomerato bituminoso .....	Pag.	10
Cunette/fossi di guardia .....	Pag.	15

**MARCIAPIEDI**

Marciapiedi pavimentati .....	Pag.	18
-------------------------------	------	----

**SEGNALETICA**

Segnaletica orizzontale .....	Pag.	22
Segnaletica verticale .....	Pag.	26

**STRUTTURA PORTANTE****STRUTTURE DI FONDAZIONE**

Fondazioni a platea in c.a. ....	Pag.	32
----------------------------------	------	----

**STRUTTURE DI ELEVAZIONE**

Strutture verticali in c.a./c.a.p. ....	Pag.	38
---	------	----

**PARTIZIONE ORIZZONTALE****SOLAI**

Struttura in c.a. ....	Pag.	49
------------------------	------	----

**ILLUMINAZIONE****FONDAZIONI IN C.A.**

Fondazioni su plinti .....	Pag.	61
----------------------------	------	----

**IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

Pali per l'illuminazione .....	Pag.	67
Strutture per corpi illuminanti .....	Pag.	71

**IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

Conduttori di terra e di protezione .....	Pag.	75
Dispensori .....	Pag.	78

**IMPIANTO DI SCARICO****ACQUE METEORICHE**

Pozzetti .....	Pag.	82
----------------	------	----

**AREE ESTERNE****ALLESTIMENTI**

Recinzioni e parapetti .....	Pag.	88
------------------------------	------	----

**GEOMETRA DANIELE TARCA**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:**

Strade sicure - realizzazione di percorsi ciclo-pedonali con illuminazione a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica

**COMMITTENTE:**

Amministrazione comunale di Civo

---

IL TECNICO

## Resistenza all'usura [Segnaletica orizzontale]

Capacità di non subire deformazioni e variazioni dimensionali e di aspetto sotto l'azione della forza motrice dei veicoli transitanti.

### Prestazioni

La segnaletica orizzontale non dovrà subire deformazioni nè variazioni dimensionali nè tanto meno rapide modifiche cromatiche sotto l'azione delle sollecitazioni derivanti dal traffico veicolare (carichi dinamici, sbalzi di temperatura, emissioni, ecc.) e/o da agenti atmosferici (pioggia, neve, ecc.).

## Resistenza meccanica [Pozzetti]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

I pozzetti devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati (sbalzi di temperatura e di pressione, sovraccarico del terreno, ecc.), in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi, anche in considerazione del fatto che una rottura di tale strato metterebbe in crisi l'intero sistema di smaltimento.

**Attrezzabilità [Marciapiedi pavimentati]**

Capacità di un elemento a garantire la possibilità di montaggio e installazione di attrezzature.

**Prestazioni**

Talvolta la sistemazione di un marciapiede esterno viene completata mediante l'installazione di elementi di arredo (panchine, giochi, ecc.) per rendere il percorso e l'area stessa più accogliente. A tale scopo possiamo individuare quale prestazione del marciapiede la possibilità di accogliere detti elementi di arredo.

## Affidabilità [Strato di usura in conglomerato bituminoso]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

### Prestazioni

Gli strati di usura devono essere progettati e realizzati con tecnologie e materiali atti a garantire nel tempo il requisito dell'affidabilità al transito dei veicoli.

## Corretta disposizione [Pali per l'illuminazione]

Al fine di poter ottenere buoni risultati di illuminamento, i centri luce di un impianto di illuminazione, devono essere tali da permettere una uniformità di illuminamento, evitando l'abbagliamento e zona d'ombra. La disposizione è definita da calcoli illuminotecnici di progettazione.

### Prestazioni

E' opportuno che siano assicurati gli standard qualitativi previsti in sede di progettazione, effettuando l'installazione dei materiali e componenti con riferimento a quanto indicato dalle norme e come raccomandato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti.

## Integrazione [Pali per l'illuminazione]

Attitudine alla connessione funzionale e dimensionale.

### Prestazioni

I pali utilizzati negli impianti di illuminazione esterna devono essere idonei a consentire le connessioni funzionali e dimensionali, come prescritto degli elaborati di progetto, rispettando le indicazioni del costruttore per l'esecuzione delle connessioni medesime.

## Efficienza [Conduttori di terra e di protezione]

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

### Prestazioni

E' opportuno che siano costantemente assicurati gli standard qualitativi previsti in sede di progettazione e realizzazione; l'installazione dei materiali e dei componenti deve essere effettuata con riferimento a quanto indicato dalle norme e come raccomandato dalle ditte costruttrici.

## Efficienza [Dispensori]

Capacità costante di rendimento nel funzionamento.

### Prestazioni

E' opportuno che siano costantemente assicurati gli standard qualitativi previsti in sede di progettazione e realizzazione; l'installazione dei materiali e dei componenti deve essere effettuata con riferimento a quanto indicato dalle norme e come raccomandato dalle ditte costruttrici.

## Controllo della portata [Pozzetti]

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

### Prestazioni

I pozzetti devono essere in grado di costituire un elemento di continuità per l'intera condotta, pertanto non devono costituire ostacolo o restringimento, e devono far garantire ai collettori in ogni momento la portata richiesta

### Controllo della portata [Pozzetti] (... segue)

dall'impianto, senza causare limitazioni all'intera linea di smaltimento.

### Affidabilità [Pozzetti]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Prestazioni

I pozzetti devono mantenere invariate nel tempo le proprie qualità in qualsiasi condizione d'uso, al fine di non far perdere di funzionalità all'intero impianto.

### Controllo della scabrosità [Pozzetti]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

#### Prestazioni

I pozzetti devono presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate agli scopi per i quali sono impiegati.

### Resistenza alle intrusioni [Recinzioni e parapetti]

Attitudine ad impedire, con appositi accorgimenti, l'ingresso ad animali nocivi o persone indesiderate.

#### Prestazioni

Le recinzioni devono costituire delle barriere contro l'ingresso di animali o persone non desiderate, e quindi devono presentino un adeguato infittimento degli elementi componenti, in funzione del livello di limitazione all'intrusione che vogliamo ottenere.

Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Segnaletica orizzontale]

Attitudine a non produrre e/o emettere sostanze nocive (tossiche, irritanti, corrosive).

### Prestazioni

Le pitture, i materiali plastici-termoplastici e i prodotti preformati non devono produrre e/o emettere sostanze (chimiche, fisiche e biologiche) nocive sia per l'ambiente che per gli occupanti.



**Efficienza [Strato di usura in conglomerato bituminoso]**

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli di rendimento costanti nel tempo.

**Prestazioni**

Per efficienza di uno strato di usura si intende la capacità di garantire il servizio che gli si richiede in condizioni di sicurezza per gli utenti e con il mantenimento di livelli funzionali accettabili.

**Pulibilità [Strato di usura in conglomerato bituminoso]**

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

**Prestazioni**

Gli strati di usura devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate e mantenere, al termine delle operazioni di pulizia, le caratteristiche originarie.

**Riparabilità [Strato di usura in conglomerato bituminoso]**

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

**Prestazioni**

Gli strati di usura devono essere facilmente riparabili senza dover mettere in crisi l'intero sistema di viabilità.

**Pulibilità [Cunette/fossi di guardia]**

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

**Prestazioni**

Le cunette e i fossi di guardia devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate e mantenere, al termine delle operazioni di pulizia, le caratteristiche originarie.

**Riparabilità [Cunette/fossi di guardia]**

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

**Prestazioni**

Le cunette e i fossi di guardia devono essere facilmente riparabili senza dover mettere in crisi l'intero sistema di smaltimento acque.

**Facilità di intervento [Marciapiedi pavimentati]**

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

**Prestazioni**

Le prestazioni fornite dai marciapiedi, per rendere facile l'eventuale intervento, devono consistere facili ispezioni, manutenzioni e ripristini.

**Sostituibilità [Segnaletica verticale]**

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

## Sostituibilità [Segnaletica verticale] (... segue)

### Prestazioni

I segnali verticali devono consentire la collocazione di elementi tecnici al posto di altri (deteriorati o rotti): pertanto è necessario che i collegamenti tra i vari elementi siano facilmente accessibili e che gli elementi impiegati siano comunque disponibili in commercio.

## Pulibilità [Segnaletica verticale]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

### Prestazioni

I segnali verticali devono avere l'attitudine a consentire la rimozione di sporcizia e sostanze indesiderate, pertanto devono essere facilmente accessibili e mantenere, al termine delle operazioni di lavaggio, le caratteristiche originarie.

## Facilità di intervento [Conduttori di terra e di protezione]

Gli impianti di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.

### Prestazioni

Gli impianti devono avere la possibilità di far eseguire ispezioni manutenzioni e ripristini in modo agevole.

## Facilità di intervento [Dispersori]

Poichè i componenti di un impianto di messa a terra possono essere soggetti a distacchi, rotture o ossidazioni, devono essere facilmente controllabili, manutenibili o sostituibili, con azioni talvolta eseguibili direttamente dagli utenti.

### Prestazioni

Gli impianti devono avere la possibilità di far eseguire ispezioni manutenzioni e ripristini in modo agevole.

## Pulibilità [Pozzetti]

Attitudine a garantire per un elemento la possibilità di rimuovere sporco e depositi.

### Prestazioni

I pozzetti devono essere collocati in modo da consentire la rimozione di eventuali sporcizie e sostanze indesiderate.

## Riparabilità [Pozzetti]

Capacità di un elemento di poter essere, in parte o totalmente, riparato, onde garantire le prestazioni originarie.

### Prestazioni

I pozzetti devono essere collocati in modo tale da consentire la loro riparazione in modo da ripristinare l'integrità e la funzionalità nel caso dovessero subire deformazioni o rotture.

## Facilità di intervento [Pozzetti]

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

### Facilità di intervento [Pozzetti] (... segue)

#### Prestazioni

I pozzetti devono essere collocati in modo da consentire la possibilità di operare ispezioni, manutenzioni e eventuali ripristini in modo agevole.

### Sostituibilità [Pozzetti]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

#### Prestazioni

I pozzetti devono essere collocati in modo tale da consentire la loro sostituzione con nuovi elementi tecnici in modo agevole.

### Sostituibilità [Recinzioni e parapetti]

Capacità di un elemento di garantire la possibilità di effettuare sostituzioni di parti e/o elementi, onde garantire le prestazioni originarie.

#### Prestazioni

I parapetti e le recinzioni devono consentire la loro sostituzione, se deteriorati o rotti, o la sostituzione di alcuni elementi (ancoraggi, giunzioni, ecc.); pertanto è necessario che i collegamenti tra i vari elementi siano facilmente accessibili e che gli elementi impiegati siano facilmente disponibili in commercio.

### Affidabilità [Recinzioni e parapetti]

Attitudine a garantire, in condizioni di normale utilizzo, livelli prestazionali costanti nel tempo.

#### Prestazioni

I parapetti e le recinzioni devono poter mantenere invariata nel tempo la loro qualità in determinate condizioni d'uso.

## Isolamento acustico [Struttura in c.a.]

Attitudine a fornire un'adeguata resistenza al passaggio dei rumori, sia di tipo aereo che di tipo impattivo, per assicurare un adeguato benessere uditivo all'interno dell'edificio.

### Prestazioni

Il livello di isolamento acustico richiesto varia in funzione della tipologia dell'edificio, del tipo di attività svolta e in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, sulla base del D.P.C.M. 5.12.1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici" e del D.P.C.M. 1.3.1991 " Limiti massimi di immissione nelle sei zone acustiche, espressi come livello equivalente in dB(A)"

I requisiti acustici passivi degli edifici vengono caratterizzati dai seguenti indici di valutazione:

1. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti ( $R_w$ )
2. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ( $D_{2m,nT,w}$ )
3. indici del livello di rumore di calpestio di solai normalizzato ( $L_{n,w}$ )

Gli indici di valutazione  $R_w$ ,  $D_{2m,nT,w}$ ,  $L_{n,w}$  si calcolano secondo le norme UNI EN ISO 140-1/3/4/6/7/8.

## Controllo della scabrosità [Strato di usura in conglomerato bituminoso]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

### Prestazioni

Gli strati di usura devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o screpolature) o scabrosità tali da compromettere la funzionalità della stessa e creare pericolo per i veicoli che vi transitano.

## Facilità di intervento [Strato di usura in conglomerato bituminoso]

Attitudine a garantire facili condizioni di intervento per ispezioni, manutenzioni e/o lavori.

### Prestazioni

Le prestazioni fornite da uno strato di usura è che devono consentire la possibilità di permettere facili ispezioni, manutenzioni e ripristini.

## Controllo della scabrosità [Marciapiedi pavimentati]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

### Prestazioni

I marciapiedi devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o rotture) o scabrosità tali da compromettere la funzionalità degli stessi e creare pericolo per i pedoni.

## Controllo della scabrosità [Segnaletica orizzontale]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

### Prestazioni

La segnaletica orizzontale deve soddisfare le esigenze di chiarezza di messaggio ed impatto visivo: pertanto deve essere esente da difetti superficiali deve avere e mantenere omogeneità di colore senza evidenziare tracce di riprese e/o di ritocchi.

## Regolarità geometrica [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità di soddisfare le esigenze estetiche e funzionali di planarità e assenza di difetti superficiali.

### Prestazioni

Le strutture di elevazione non devono presentare macchie, gobbe, crateri, fessure, distacchi, scostamenti locali dal piano teorico.

## Controllo della scabrosità [Recinzioni e parapetti]

Proprietà di avere le superfici degli elementi di rugosità ed irregolarità adeguate all'uso cui sono destinate.

### Prestazioni

I parapetti e le recinzioni devono avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o screpolature) onde evitare il rischio di perdita di resistenza e stabilità o scabrosità tali che potrebbero costituire un elemento di rischio in caso di contatto degli operatori, oltre che un negativo fattore estetico.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Strato di base]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

### Prestazioni

Lo strato di base non dovrà subire dissoluzioni, disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici, quali quelli solitamente presenti nell'ambiente (inquinamento), dato che un qualsiasi mutamento potrebbe compromettere la funzionalità dell'intera sovrastruttura.

## Resistenza agli attacchi biologici [Strato di base]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

### Prestazioni

Gli elementi, in presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante in prossimità della sede viaria in quanto le loro radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando lo strato di base e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Binder]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

### Prestazioni

Lo strato di binder non dovrà subire dissoluzioni, disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici, quali quelli solitamente presenti nell'ambiente (inquinamento), dato che un qualsiasi mutamento potrebbe compromettere la funzionalità dell'intera sovrastruttura.

## Resistenza agli attacchi biologici [Binder]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

### Prestazioni

Gli elementi, in presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante in prossimità della sede viaria in quanto le loro radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando il manto ed aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Segnaletica orizzontale]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

### Prestazioni

Gli elementi che costituiscono la segnaletica orizzontale in presenza di agenti chimici non dovranno deteriorarsi o comunque perdere le prestazioni iniziali.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Segnaletica verticale]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Segnaletica verticale] (... segue)

### Prestazioni

I segnali verticali non dovranno subire dissoluzioni, disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici, quali anche quelli solitamente presenti nell'ambiente (inquinamento).

## Stabilità chimico-reattiva [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

## Resistenza agli attacchi biologici [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

## Resistenza agli agenti aggressivi [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

### Prestazioni

Le strutture di elevazione devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

## Resistenza agli attacchi biologici [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

### Resistenza agli attacchi biologici [Strutture verticali in c.a./c.a.p.] (... segue)

#### Prestazioni

Gli elementi che costituiscono le strutture di elevazione in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

### Stabilità chimico-reattiva [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Prestazioni

Le strutture di elevazione devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

### Resistenza agli agenti aggressivi [Struttura in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

#### Prestazioni

I solai in c.a. devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

### Stabilità chimico-reattiva [Struttura in c.a.]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Prestazioni

I solai in c.a. devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

### Stabilità chimico-reattiva [Fondazioni su plinti]

Capacità degli elementi di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti devono essere realizzate con materiali che conservino inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche. A tal fine occorre tener conto degli eventuali fenomeni chimico-fisici che possono svilupparsi tra i diversi materiali a contatto.

### Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni su plinti]

Capacità di non subire gli effetti dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici, quali disgregazioni e mutamenti di aspetto.

#### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti devono conservare nel tempo le proprie caratteristiche senza subire dissoluzioni, disgregazioni o mutamenti di aspetto sotto l'azione di agenti aggressivi presenti in ambiente (anidride



### Resistenza agli agenti aggressivi [Fondazioni su plinti] (... segue)

carbonica, solfati, ecc.). In particolar modo le strutture esposte ad atmosfere marine e ad attacchi aggressivi dovuti a solfati devono essere costruite con calcestruzzi confezionati con il corretto dosaggio.

### Resistenza agli attacchi biologici [Fondazioni su plinti]

Capacità degli elementi di non subire riduzioni di prestazioni causate dalla presenza di animali, di vegetali o di microrganismi.

#### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti, in presenza di organismi viventi quali alghe, muschi, batteri, insetti non devono perdere le prestazioni e le caratteristiche iniziali. In particolare deve essere evitata la crescita di piante infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando i giunti e aprendo vie di accesso ad altri agenti di degrado.

### Stabilità chimico-reattiva [Pali per l'illuminazione]

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

#### Prestazioni

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

### Stabilità chimico-reattiva [Strutture per corpi illuminanti]

I materiali devono essere in grado di mantenere inalterate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

#### Prestazioni

Per garantire la stabilità chimico reattiva i materiali e componenti degli impianti di illuminazione, questi non devono presentare incompatibilità chimico-fisica.

### Resistenza agli agenti aggressivi [Recinzioni e parapetti]

Capacità di non subire effetti degenerativi dovuti all'azione di agenti aggressivi chimici.

#### Prestazioni

I parapetti e le recinzioni non devono subire dissoluzioni, disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici, quali quelli solitamente presenti nell'ambiente (inquinamento), per non compromettere la funzionalità degli stessi : protezione, ornamento, mascheratura, ecc.

### Resistenza agli attacchi biologici [Recinzioni e parapetti]

Capacità degli elementi di non subire, a seguito della crescita e presenza di agenti biologici (organismi viventi), modifiche prestazionali.

#### Prestazioni

I parapetti non dovranno consentire la crescita di funghi, muffe, insetti, ecc.

## Resistenza meccanica [Strato di base]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

Lo strato di base deve assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Binder]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

Lo strato di binder deve assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

## Resistenza meccanica [Strato di usura in conglomerato bituminoso]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

Gli strati di usura devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati, in modo da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi e garantire la fruibilità ai veicoli.

## Resistenza meccanica [Cunette/fossi di guardia]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

Le cunette devono poter mantenere, sotto l'azione dei carichi, acqua e altre sollecitazioni esterne, la funzionalità richiesta.

## Resistenza meccanica [Marciapiedi pavimentati]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Prestazioni

I marciapiedi devono assicurare una resistenza meccanica, nei confronti di carichi applicati, tale da contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi e garantire l'utilizzo da parte dei pedoni.

## Resistenza meccanica [Segnaletica verticale]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

### Resistenza meccanica [Segnaletica verticale] (... segue)

#### Prestazioni

I segnali verticali devono essere idonei a contrastare efficacemente il prodursi di rotture o deformazioni gravi sotto l'azione di sollecitazioni meccaniche (urti, vento, ecc) in modo da garantire la propria funzionalità e fruibilità.

### Resistenza all'irraggiamento [Segnaletica verticale]

Capacità degli elementi, a seguito di esposizione ad energia raggiante, a non subire modifiche strutturali o chimico-fisiche.

#### Prestazioni

I segnali verticali non dovranno subire mutamenti di aspetto (geometria, finiture, ecc.) e delle proprie caratteristiche chimico-fisiche a seguito dell'esposizione all'energia raggiante.

### Resistenza meccanica [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Prestazioni

Le strutture di fondazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

### Resistenza meccanica [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Prestazioni

Le strutture di elevazione devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

### Resistenza meccanica [Struttura in c.a.]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Prestazioni

I solai in c.a. devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

### Resistenza meccanica [Fondazioni su plinti]

Capacità di resistere ai carichi e sovraccarichi, in tutte le condizioni di esercizio, nonché ai fenomeni dinamici, nel rispetto del coefficiente di sicurezza, senza deformazioni o cedimenti inammissibili.

#### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti devono assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali, nel rispetto di tutta la specifica normativa vigente in materia di progettazione, esecuzione e collaudo delle strutture, per il tipo di struttura ed i materiali utilizzati.

### Resistenza meccanica [Fondazioni su plinti] (... segue)

### Resistenza meccanica [Pali per l'illuminazione]

La posa dei pali deve essere eseguita come prescritto degli elaborati di progetto, rispettando le dimensioni dei plinti e la profondità di posa, in riferimento alla loro altezza ed al peso delle armature da installare alla sommità. In caso di pali con sbraccio, si dovrà tenere conto del peso dell'armatura e dell'azione del vento su tutta la struttura.

#### Prestazioni

I pali utilizzati negli impianti di illuminazione esterna devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da preservarne la durata e funzionalità nel tempo, garantendo la sicurezza degli utenti.

### Resistenza meccanica [Strutture per corpi illuminanti]

I sostegni/appoggi/mensole devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche.

#### Prestazioni

La posa dei sostegni/appoggi/mensole utilizzati negli impianti di illuminazione esterna devono essere idonei ad assicurare stabilità e resistenza all'azione di sollecitazioni meccaniche in modo da preservarne la durata e funzionalità nel tempo, garantendo la sicurezza degli utenti.

### Resistenza meccanica [Conduttori di terra e di protezione]

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensioni, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).

#### Prestazioni

I conduttori per la messa a terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

### Resistenza meccanica [Dispensori]

La resistenza meccanica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti, le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione. E' determinante per la resistenza meccanica dell'impianto, oltre alle dimensioni, anche la posa, la quale deve essere tale da evitare eventuali deformazioni o sforzi (trazione o torsione).

#### Prestazioni

I dispersori per la messa a terra devono essere realizzati con materiale idoneo ed appropriato alla natura e alla condizione del terreno.

### Resistenza meccanica [Recinzioni e parapetti]

Capacità di resistere, nelle condizioni di esercizio, alle sollecitazioni agenti, evitando il prodursi di deformazioni, cedimenti e/o rotture.

Resistenza meccanica [Recinzioni e parapetti] (... segue)

### Prestazioni

I parapetti e le recinzioni devono essere idonei a contrastare il prodursi di rotture o deformazioni, in caso di sollecitazioni meccaniche (urti, vento, neve, ecc), in modo da garantire sempre la propria funzionalità.

## Resistenza al gelo [Strato di base]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

### Prestazioni

Lo strato di base dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazioni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

## Anigroscopicità [Strato di base]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

### Prestazioni

Lo strato di base dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche: pertanto non dovrà dare luogo a modifiche strutturali in seguito al loro contatto con l'acqua.

## Resistenza al gelo [Binder]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

### Prestazioni

Lo strato di fondazione dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire disgregazioni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

## Anigroscopicità [Binder]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

### Prestazioni

Lo strato di binder dovrà mantenere inalterate le proprie caratteristiche chimico-fisiche, pertanto non dovrà dare luogo a modifiche strutturali in seguito al loro contatto con l'acqua.

## Resistenza al gelo [Segnaletica orizzontale]

Capacità di mantenere inalterate le proprie caratteristiche e non subire degni o modifiche dimensionali-funzionali a seguito della formazione di ghiaccio così come anche durante la fase di disgelo.

### Prestazioni

La segnaletica orizzontale deve resistere a cicli di gelo e disgelo mantenendo la sua funzione originale.

## Resistenza al gelo [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Anigroscopicità [Fondazioni a platea in c.a.]

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Anigroscopicità [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità degli elementi di non essere soggetti a mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento e/o al contatto con acqua.

### Prestazioni

Gli elementi costruttivi delle strutture in elevazione in c.a. devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Resistenza al gelo [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

### Prestazioni

Le strutture di elevazione in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Resistenza al gelo [Fondazioni su plinti]

Capacità di non subire gli effetti dovuti alla formazione di ghiaccio, quali disgregazioni o mutamenti di aspetto e dimensione.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti in calcestruzzo, se sottoposte a cicli di gelo e disgelo, devono conservare inalterate nel tempo le proprie caratteristiche strutturali.

## Anigroscopicità [Fondazioni su plinti]

Capacità delle strutture di fondazione di non subire mutamenti di dimensione, comportamento e morfologia in seguito all'assorbimento di acqua.

### Prestazioni

Le strutture di fondazione su plinti devono conservare inalterate le proprie caratteristiche chimiche, fisiche, strutturali e funzionali nel caso in cui vengano a contatto con acqua piovana, di falda o marina.

## Resistenza alla corrosione [Conduttori di terra e di protezione]

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devono essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.

Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il

## Resistenza alla corrosione [Conduttori di terra e di protezione] (... segue)

potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.

La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

### Prestazioni

I materiali utilizzati sono normalmente idonei ad evitare la corrosione degli elementi o dei conduttori di protezione poichè devono essere messi in commercio solo se presentano caratteristiche chimico-fisiche quali quelle previste dalla norma UNI ISO 9227.

## Resistenza alla corrosione [Dispensori]

I requisiti essenziali che deve avere un impianto di terra sono: la sua resistenza ai fenomeni di corrosione, la sua resistenza meccanica e termica. I dispersori, costituiti da acciaio, devono essere sempre ricoperti o da uno strato di zinco dato a caldo o da uno strato di rame stagnato, tali accorgimenti proteggono gli elementi disperdenti da alterazioni profonde.

Particolare requisito deve avere la giunzione tra il dispersore (picchetto) ed il dispersore (corda di rame); il collegamento tra i due deve essere effettuato con capocorda in rame stagnato, ciò diminuisce notevolmente il potenziale elettrochimico. Per il collegamento delle due parti dell'impianto, possono essere usati anche morsetti in ottone o materiali idonei a ricoprire la giunzione stessa, al fine di evitare l'accesso all'elettrolita.

La resistenza meccanica e termica dell'impianto è determinata dalle dimensioni dei vari componenti le quali sono dettate dalle Normative e tuttavia calcolate in fase di progettazione.

### Prestazioni

I materiali utilizzati sono normalmente idonei ad evitare la corrosione degli elementi o dei conduttori di protezione poichè devono essere messi in commercio solo se presentano caratteristiche chimico-fisiche quali quelle previste dalla norma UNI ISO 9227.

## Controllo delle dispersioni [Pozzetti]

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

### Prestazioni

I pozzetti devono essere idonei ad impedire qualsiasi fuga di fluidi.



## Resistenza al fuoco [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

### Prestazioni

Le strutture di elevazione, in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:

R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;

E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;

I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

## Resistenza al fuoco [Struttura in c.a.]

Capacità degli elementi di resistere al fuoco per un tempo determinato senza subire deformazioni incompatibili con la loro funzione strutturale e di compartimentazione, in modo da garantire l'incolumità degli occupanti.

### Prestazioni

I solai in c.a., in caso di incendio, devono assicurare una resistenza al fuoco per un determinato numero di minuti non inferiore a quella determinabile in funzione del carico incendio della struttura. La prestazione richiesta (indice REI, D.M 30.12.1993) per il tempo determinato (da 15 a 180 minuti primi) è data dalla combinazione:

R (stabilità) : attitudine a conservare la resistenza meccanica;

E (tenuta) :attitudine a non produrre e a non consentire il passaggio di vapori, fiamme e gas sul lato non esposto;

I (isolamento) : attitudine a contenere entro un determinato limite (150) la temperatura sul lato non esposto.

## Limitazione dei rischi di intervento [Strutture per corpi illuminanti]

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.

### Prestazioni

E' opportuno che gli elementi costituenti l'impianto di illuminazione siano realizzati e posti in opera secondo quanto indicato dalle norme e come certificato dalle ditte costruttrici di detti materiali e componenti al fine di limitare gli interventi da compiere.

### Controllo della condensazione interstiziale [Struttura in c.a.]

Attitudine ad evitare la formazione di acqua di condensa all'interno degli elementi.

#### Prestazioni

I materiali costituenti i solai in c.a. devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto del solaio, sia sulla superficie che all'interno di essa, la pressione parziale del vapor d'acqua  $P_v$  deve essere inferiore alla corrispondente pressione di saturazione  $P_s$ . La prestazione di un elemento strutturale si valuta mediante un procedimento di calcolo specificato nella norma UNI 10350 oppure con una prova di laboratorio mediante cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

### Controllo della condensazione superficiale [Struttura in c.a.]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna della copertura.

#### Prestazioni

I materiali costituenti il solaio in c.a. devono limitare ed impedire la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale dell'intradosso sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame. La prestazione del solaio si valuta mediante un procedimento di calcolo specificato nella norma UNI.

### Isolamento termico [Struttura in c.a.]

Attitudine ad assicurare una opportuna resistenza al passaggio di calore in funzione delle condizioni climatiche.

#### Prestazioni

I solai dovranno limitare i passaggi di energia termica verso l'esterno in inverno e verso l'interno d'estate, per garantire i requisiti di benessere termico. Le prestazioni relative all'isolamento termico di una parete sono valutabili calcolando la resistenza termica (utilizzando i valori riportati nella UNI 10355) oppure facendo prove di laboratorio o in sito (termografia delle diverse zone, misure con termoflussimetri etc.).

### Controllo dell'inerzia termica [Struttura in c.a.]

Capacità degli elementi di ridurre il peso delle variazioni della temperatura esterna sull'ambiente interno.

#### Prestazioni

L'inerzia termica esprime la capacità di un edificio di accumulare calore e di riemetterlo successivamente in corrispondenza di una variazione di temperatura. Ogni elemento contribuisce all'inerzia termica totale dell'edificio, in particolare le prestazioni relative all'inerzia termica di una parete sono valutabili mediante il calcolo dei fattori di smorzamento e sfasamento, mediante prove di laboratorio oppure attraverso metodi codificati dalle norme (camera calda calibrata, misure con termoflussimetri, ecc.).

DURABILITÀ .....	Pag.	1
FRUIBILITÀ .....	Pag.	2
FUNZIONALITÀ .....	Pag.	3
IGIENE DELL'AMBIENTE .....	Pag.	5
MANUTENZIONE .....	Pag.	6
PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE .....	Pag.	9
REGOLARITÀ DELLE FINITURE .....	Pag.	10
RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI .....	Pag.	11
RESISTENZA MECCANICA .....	Pag.	15
RESISTENZA NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO .....	Pag.	19
SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO .....	Pag.	22
SICUREZZA NELL'IMPIEGO .....	Pag.	23
FATTORI TERMICI .....	Pag.	24

**GEOMETRA DANIELE TARCA**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:**

Strade sicure - realizzazione di percorsi ciclo-pedonali con illuminazione a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica

**COMMITTENTE:**

Amministrazione comunale di Civo

---

IL TECNICO

## Controllo della struttura



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

Controllo generale per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e dell'assenza di degradi riconducibili allo strato di base che possono compromettere la stabilità e fruibilità dell'intero sistema.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Fessurazioni
- Cedimento



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dello strato



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo generale per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e dell'assenza di degradi che possono compromettere la stabilità e fruibilità dell'intero sistema.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Crescita di vegetazione
- Deformazioni
- Fessurazioni
- Cedimento
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle pendenze



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo della presenza o meno di accumuli d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Anigroscopicità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dei bordi



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 3 mesi*

Controllo dei bordi del percorso e della necessità o meno di condurre lo sfalcio dell'erba e/o la potatura di eventuali siepi.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Affidabilità
- Efficienza
- Facilità di intervento
- Pulibilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Crescita di vegetazione
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello strato



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo generale per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e dell'assenza di degradi che possono compromettere la stabilità e fruibilità dell'intero sistema.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Affidabilità
- Controllo della scabrosità
- Efficienza
- Facilità di intervento
- Pulibilità
- Riparabilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Crescita di vegetazione
- Deformazioni
- Fessurazioni
- Cedimento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle pendenze



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo della presenza o meno di accumuli d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Efficienza
- Facilità di intervento
- Riparabilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Deformazioni
- Cedimento
- Accumuli d'acqua



Controllo delle pendenze (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo degli elementi



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo degli elementi per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e di eventuali depositi al fine di non compromettere la funzionalità del sistema raccolta-smaltimento.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Pulibilità
- Riparabilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Crescita di vegetazione
- Deformazioni
- Fessurazioni
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle pendenze



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo della presenza o meno di ristagni d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Pulibilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche della superficie
- Deformazioni
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo bordi



Tipologia: *Controllo a vista*



Frequenza: *3 anni*

Controllo dei bordi del percorso e della necessità o meno di condurre lo sfalcio dell'erba e/o la potatura di eventuali siepi, che possono intralciare il marciapiede.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Attrezzabilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Accumuli d'acqua
- Crescita di vegetazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo della superficie pavimentata



Tipologia: *Controllo a vista*



Frequenza: *6 mesi*

Controllo della superficie pavimentata per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie, di eventuali buche e/o altre anomalie (sollevamenti, fessurazioni, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza dei pedoni.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della scabrosità
- Resistenza meccanica
- Attrezzabilità
- Facilità di intervento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Modifiche della superficie
- Deformazioni
- Accumuli d'acqua
- Crescita di vegetazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo delle pendenze



Tipologia: *Controllo a vista*



Frequenza: *6 mesi*

Controllo della presenza o meno di accumuli d'acqua con conseguente verifica del mantenimento delle pendenze originarie.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Facilità di intervento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Accumuli d'acqua



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Verifica della condizione estetica della superficie



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Verifica del grado di usura delle superfici, presenza di macchie, di insediamenti di microrganismi, graffiti, di variazioni cromatiche ecc.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Resistenza all'usura

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Depositi
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Verifica dell'efficienza della segnaletica



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

Verifica dello stato di efficienza della superficie nei confronti di agenti atmosferici, sbalzi termici, emissioni aggressive, urti, scheggiature e lesioni.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza al gelo

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Modifiche cromatiche
- Macchie e imbrattamenti
- Modifiche della superficie



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Verifica dei difetti di posa e/o manutenzione



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

Verifica della qualità di esecuzione. Controllo della qualità di interventi manutentivi successivi.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza al gelo
- Resistenza all'usura

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Macchie e imbrattamenti
- Crescita di vegetazione
- Modifiche della superficie



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo delle superfici



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 mese*

Controllo delle superfici dei segnali verticali per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie e di eventuali depositi e/o imbrattamenti al fine di non compromettere la fruibilità e la funzionalità dell'elemento stesso.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza all'irraggiamento
- Pulibilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Depositi
- Modifiche cromatiche
- Macchie e imbrattamenti
- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni
- Crescita di vegetazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo collegamenti



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: quando necessita*

Controllo dei collegamenti della segnaletica verticale con la struttura di sostegno: controllo delle saldature, degli incollaggi, delle bullonature, ecc.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Pulibilità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

**Controllo dello stato delle strutture***Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: 1 anno*

Controllare, dove possibile, l'integrità delle strutture di fondazione con riferimento alla presenza di rotture, lesioni e/o fessurazioni.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Stabilità chimico-reattiva
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità
- Resistenza agli attacchi biologici

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

**Controllo della verticalità dell'edificio***Tipologia: Ispezione strumentale**Frequenza: quando necessita*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi della struttura portante sovrastante.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

**Controllo dei danni dopo evento imprevedibile***Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale comparsa di cedimenti degli elementi di fondazione, di distacchi murari, di lesioni sugli elementi portanti e portati del fabbricato ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (sisma, alluvione..)

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo delle caratteristiche del terreno



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Esaminare le caratteristiche di portanza del terreno mediante prove in situ (prove penetrometriche, installazione di piezometri, inclinometri..) o prove di laboratorio (prove edometriche, classificazione granulometrica..).

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro

## Prova con pacometro (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Carotaggio



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione



Carotaggio (... segue)



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'aspetto della superficie



Tipologia: Controllo a vista



Frequenza: 1 anno

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Anigroscopicità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Incrostazioni urbane
- Depositi
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Sfogliamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dello stato del calcestruzzo



Tipologia: Controllo a vista



Frequenza: 1 anno

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Anigroscopicità
- Resistenza al gelo

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Disgregazioni
- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Fori e bolle
- Macchie di ruggine
- Variazione di volume
- Scheggiature
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile



Tipologia: Controllo a vista



Frequenza: quando necessita

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni



*Tipologia: Ispezione strumentale*



*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al gelo
- Stabilità chimico-reattiva

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Scheggiature



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

## Prova sclerometrica (... segue)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Sfogliamento
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova con pacometro



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo della carbonatazione



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo dell'ossidazione delle armature



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

### Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

#### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

### Carotaggio



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

#### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

**Controllo dell'aspetto della superficie***Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: 1 anno*

Controllare il grado di usura della superficie e l'eventuale presenza di macchie, depositi superficiali, efflorescenze, bolle d'aria, insediamenti di microrganismi, croste, variazioni cromatiche.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva
- Controllo della condensazione superficiale

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Bollature
- Ramificazioni superficiali
- Depositi
- Efflorescenze
- Erosione
- Macchie e imbrattamenti
- Muffe biologiche
- Nidi di ghiaia
- Sfogliamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO**CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE****Controllo dello stato del calcestruzzo***Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: 1 anno*

Controllare eventuali processi di degrado del calcestruzzo come distacchi, fenomeni di disgregazione, cavillature, esposizione delle armature, fessurazioni, macchie di ruggine, chiazze di umidità, rigonfiamenti.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Isolamento termico
- Isolamento acustico

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Chiazze di umidità
- Disgregazioni
- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Fori e bolle
- Macchie di ruggine
- Variazione di volume
- Scheggiature
- Sgretolamento

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO**CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI****Controllo dei danni dopo evento imprevedibile***Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale formazione di lesioni sul calcestruzzo e misurare la freccia delle strutture orizzontali ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (incendio, sisma, urto, cedimento fondazionale..)

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni
- Sgretolamento



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Monitoraggio delle lesioni



*Tipologia: Ispezione strumentale*



*Frequenza: quando necessita*

Monitorare il quadro fessurativo per individuare eventuali incrementi o decrementi dell'ampiezza delle fessure. Tale operazione può essere fatta in modo qualitativo, utilizzando delle "spie" in vetro che vengono applicate direttamente sulla superficie lesionata, oppure in modo quantitativo, utilizzando strumenti (fessurimetri, distanziometri, estensimetri) in grado di valutare spostamenti dell'ordine del decimo di millimetro.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

## Indagine ultrasonica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare eventuali disomogeneità interne (fessurazioni, cavità) mediante la misurazione della velocità di propagazione di onde ultrasoniche all'interno del calcestruzzo.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Scheggiature



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Prova sclerometrica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

## Prova sclerometrica (... segue)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Sfogliamento
- Sgretolamento

## Prova con pacometro



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Distacco
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

## Controllo della carbonatazione



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza al fuoco
- Resistenza agli agenti aggressivi



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

## Controllo dell'ossidazione delle armature



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.



## Controllo dell'ossidazione delle armature (... segue)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Stabilità chimico-reattiva



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni
- Macchie di ruggine
- Sgretolamento

## Controllo freccia massima



*Tipologia: Ispezione strumentale*



*Frequenza: 5 anni*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che la freccia degli elementi inflessi sia minore di quella massima prevista dalle norme.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

MURATORE

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Distacco
- Mancanza di copriferro
- Fessurazioni

## Carotaggio



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

SPECIALIZZATI VARI

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Fessurazioni

## Controllo dello stato delle strutture



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

Controllare, dove possibile, l'integrità delle strutture di fondazione con riferimento alla presenza di rotture, lesioni e/o fessurazioni.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Stabilità chimico-reattiva
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità
- Resistenza agli attacchi biologici

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo della verticalità



*Tipologia: Ispezione strumentale*



*Frequenza: quando necessita*

Controllare, con le apposite apparecchiature, che non ci siano fuori piombo significativi della struttura sovrastante.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo dei danni dopo evento imprevedibile



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: quando necessita*

Controllare l'eventuale comparsa di cedimenti degli elementi di fondazione, di lesioni sugli elementi portanti e portati ogni volta che si manifesti un evento non prevedibile (sisma, alluvione..)

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo dei danni dopo evento imprevedibile (... segue)

SPECIALIZZATI VARI

Controllo delle caratteristiche del terreno



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Esaminare le caratteristiche di portanza del terreno mediante prove in situ (prove penetrometriche, installazione di piezometri, inclinometri..) o prove di laboratorio (prove edometriche, classificazione granulometrica..).

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Cedimento
- Rotazione
- Rottura
- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Prova sclerometrica



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare l'omogeneità del calcestruzzo ed individuare eventuali regioni superficiali degradate misurando l'entità del rimbalzo di una massa battente che impatta sulla superficie del calcestruzzo con energia nota.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Prova con pacometro



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Individuare la posizione delle armature e lo spessore del copriferro mediante l'utilizzo di strumenti basati su fenomeni elettromagnetici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

Prova con pacometro (... segue)

TECNICI DI SETTORE

Controllo della carbonatazione



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Verificare la profondità di carbonatazione valutando lo spessore di calcestruzzo in cui il valore del PH è inferiore a 10. La prova viene eseguita prelevando una piccola carota e misurando il PH con opportuni indicatori chimici.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Controllo dell'ossidazione delle armature



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: 5 anni*

Valutare la riduzione della sezione delle armature dovuta al processo di corrosione, mediante la misurazione della differenza di potenziale esistente tra la superficie delle armature e quella del calcestruzzo.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza al gelo
- Anigroscopicità

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione
- Umidità dovuta a risalita capillare
- Mancanza di copriferro



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

Carotaggio



*Tipologia: Prove con strumenti*



*Frequenza: quando necessita*

Prelevare campioni di calcestruzzo di diametro 10-15 cm per effettuare la verifica in laboratorio sulle principali caratteristiche statiche. Il prelievo deve essere fatto dove non può causare danni alla struttura e nel caso in cui le prove pacometriche e le misure sclerometriche evidenzino valori non conformi ai dati di progetto.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Lesione e/o fessurazione



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

TECNICI DI SETTORE

## Controllo generale



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

Oltre ad un controllo a vista dell'integrità del palo, è buona norma verificare lo stato dei conduttori e dei fusibili all'interno dell'asola, dove può essere presente, per mancata tenuta della guarnizione della portella, ossidazione o nidi di insetti.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Corretta disposizione

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Anomalie per corrosione
- Difetti di messa a terra



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Controllo visivo



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 1 anno*

La stabilità della struttura è facilmente verificabile a vista, durante il controllo è opportuno verificare inoltre la stabilità dei supporti di ancoraggio del cavo di acciaio a cui sono fissati i conduttori.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Limitazione dei rischi di intervento

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Anomalie per corrosione
- Difetti di messa a terra
- Instabilità



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Controllo generale



*Tipologia: Ispezione strumentale*



*Frequenza: 6 mesi*

Verifiche sia visive che strumentali della continuità elettrica dei conduttori di protezione e di terra.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza alla corrosione
- Resistenza meccanica

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Difetti di connessione



### DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Controllo generale

*Tipologia: Ispezione a vista**Frequenza: 1 anno*

Verificare che i componenti del sistema di dispersione (quali connessioni, pozzetti, capicorda, ecc.), siano in buone condizioni e non ci sia presenza di corrosione di detti elementi. Verificare inoltre la presenza dei cartelli indicatori degli schemi elettrici.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza alla corrosione
- Resistenza meccanica

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosioni

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

IMPIANTISTA ELETTRICO



## Controllo in superficie

*Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: 15 giorni*

Controllo della presenza o meno di depositi che potrebbero ostruire le griglie delle caditoie, verifica delle condizioni generali del chiusino (posa, corrosione, ecc.).

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo delle dispersioni
- Pulibilità
- Riparabilità
- Facilità di intervento
- Sostituibilità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Errori di montaggio
- Accumuli d'acqua
- Depositi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo della funzionalità

*Tipologia: Controllo a vista**Frequenza: 2 mesi*

Controllo della funzionalità dei pozzetti mediante la verifica dei depositi eventualmente presenti e dell'integrità dei collegamenti con i collettori.

REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della portata
- Controllo delle dispersioni
- Resistenza meccanica
- Affidabilità
- Controllo della scabrosità

ANOMALIE RISCONTRABILI

- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni
- Accumuli d'acqua
- Corrosioni
- Distacchi

DITTE INCARICATE DEL CONTROLLOCONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Controllo delle superfici



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 2 mesi*

Controllo delle superfici degli elementi di recinzione o parapetto, per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie (verifica di eventuali deformazioni, corrosioni, scagliature della pellicola, ecc.) e/o di eventuali depositi e/o imbrattamenti al fine di non compromettere la fruibilità e la funzionalità dell'elemento stesso.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Controllo della scabrosità
- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Resistenza agli attacchi biologici
- Affidabilità
- Resistenza alle intrusioni

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Rigonfiamenti pellicola protettiva
- Corrosioni
- Depositi
- Modifiche cromatiche
- Macchie e imbrattamenti
- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Controllo collegamenti



*Tipologia: Controllo a vista*



*Frequenza: 6 mesi*

Controllo dei collegamenti degli elementi di recinzione e parapetto con la struttura di sostegno: controllo delle saldature, degli incollaggi, delle bullonature, ecc.

### REQUISITI DA VERIFICARE

- Resistenza meccanica
- Sostituibilità
- Resistenza agli agenti aggressivi
- Affidabilità
- Resistenza alle intrusioni

### ANOMALIE RISCONTRABILI

- Corrosioni
- Deformazioni
- Errori di montaggio
- Fessurazioni



DITTE INCARICATE DEL CONTROLLO

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CORPO STRADALE	
SEZIONE STRADALE	
Strato di base .....	Pag. 1
Binder .....	Pag. 2
Strato di usura in conglomerato bituminoso .....	Pag. 3
Cunette/fossi di guardia .....	Pag. 5
MARCIAPIEDI	
Marciapiedi pavimentati .....	Pag. 6
SEGNALETICA	
Segnaletica orizzontale .....	Pag. 7
Segnaletica verticale .....	Pag. 8
STRUTTURA PORTANTE	
STRUTTURE DI FONDAZIONE	
Fondazioni a platea in c.a. ....	Pag. 9
STRUTTURE DI ELEVAZIONE	
Strutture verticali in c.a./c.a.p. ....	Pag. 13
PARTIZIONE ORIZZONTALE	
SOLAI	
Struttura in c.a. ....	Pag. 17
ILLUMINAZIONE	
FONDAZIONI IN C.A.	
Fondazioni su plinti .....	Pag. 21
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	
Pali per l'illuminazione .....	Pag. 24
Strutture per corpi illuminanti .....	Pag. 25
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	
Conduttori di terra e di protezione .....	Pag. 26
Dispensori .....	Pag. 27
IMPIANTO DI SCARICO	
ACQUE METEORICHE	
Pozzetti .....	Pag. 28
AREE ESTERNE	
ALLESTIMENTI	
Recinzioni e parapetti .....	Pag. 29

**GEOMETRA DANIELE TARCA**

# **PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

## **SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

*PIANO DI MANUTENZIONE (art. 38 D.P.R. 207/2010)*

**OGGETTO:**

Strade sicure - realizzazione di percorsi ciclo-pedonali con illuminazione a garanzia della sicurezza e incolumità pubblica

**COMMITTENTE:**

Amministrazione comunale di Civo

---

IL TECNICO

## Pulizia [Strato di usura in conglomerato bituminoso]



*Frequenza: 1 mese*

Pulizia della sede viaria, effettuata soprattutto nei centri urbani.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia [Cunette/fossi di guardia]



*Frequenza: 2 mesi*

Pulizia delle cunette e dei fossi di guardia mediante la rimozione di eventuali depositi, l'asportazione di eventuale vegetazione presente al fine di non compromettere la funzionalità del sistema raccolta-smaltimento.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

## Sfalcio vegetazione [Strato di usura in conglomerato bituminoso]



*Frequenza: 3 mesi*

Sfalcio dell'erba dalle banchine e dalle cunette, con potatura delle siepi e piante che potrebbero in qualche modo creare intralcio per la circolazione.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

GIARDINIERE

## Rifacimento [Strato di base]



*Frequenza: 30 anni*

Ricostruzione parziale o totale di un nuovo strato di base, a seguito del verificarsi di eventi tali per cui non è possibile intervenire con manutenzioni ordinarie.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Rifacimento [Binder]



*Frequenza: 30 anni*

### Rifacimento [Binder] (... segue)

Ricostruzione parziale o totale di un nuovo strato di binder, previa fresatura e successiva stesura e compattazione dello strato ritenuto necessario dal progetto.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

### Ripristino dello strato [Strato di usura in conglomerato bituminoso]



*Frequenza: 30 anni*

Ripristino parziale o totale dello strato, a seguito di rotture, sconnessioni, buche, fessure o anche per semplice usura.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

### Sostituzione elemento [Cunette/fossi di guardia]



*Frequenza: 30 anni*

Sostituzione degli elementi degradati mediante l'utilizzo di materiale uguale a quello originario.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

**Pulizia bordi [Marciapiedi pavimentati]***Frequenza: 3 mesi*

Pulizia dei bordi mediante la rimozione di eventuali depositi, lo sfalcio dell'erba e la potatura di eventuali siepi e piante che potrebbero in qualche modo creare intralcio per la circolazione sui marciapiedi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
GIARDINIERE

**Rinnovo segnaletica orizzontale [Marciapiedi pavimentati]***Frequenza: 3 anni*

Rinnovo dell'eventuale segnaletica orizzontale sul marciapiede mediante nuova pitturazione.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

**Rinnovo della pavimentazione [Marciapiedi pavimentati]***Frequenza: 20 anni*

Rinnovo della pavimentazione, parziale o totale, a seguito di rotture, sconnessioni, buche, fessure o anche per semplice usura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

PAVIMENTISTA

**Ripristino fondazione [Marciapiedi pavimentati]***Frequenza: quando necessita*

Ripristino della fondazione (massicciata, soletta, ecc.) per cedimenti e/o degradi.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Lavaggio delle superfici [Segnaletica orizzontale]



*Frequenza: 1 mese*

Lavaggio, concomitante con la pulizia del manto soprattutto in centri urbani, previo spazzamento della superficie.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia dai depositi [Segnaletica verticale]



*Frequenza: 1 mese*

Pulizia contro la presenza di materiale depositato realizzata con detergenti neutri.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Rifacimento segnaletica orizzontale [Segnaletica orizzontale]



*Frequenza: 3 anni*

Rifacimento, parziale o integrale, della segnaletica orizzontale, previa rimozione (se necessario) dell'esistente mediante uso di pallinatrice e successiva stesura di pitture e/o materiali plastici-termoplastici.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Rinnovo segnaletica [Segnaletica verticale]



*Frequenza: 20 anni*

Rinnovo della segnaletica verticale a seguito di deterioramenti, danni per eventi o per cattivo funzionamento, mediante l'utilizzo di materiale di identica funzione a quello originario.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia da imbrattamenti [Segnaletica verticale]



*Frequenza: quando necessita*

Pulizia da imbrattamenti vari, realizzata con prodotti specifici.



### Pulizia da imbrattamenti [Segnaletica verticale] (... segue)



#### DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
SPECIALIZZATI VARI

### Rinnovo elementi di fissaggio [Segnaletica verticale]



*Frequenza: quando necessita*

Rinnovo degli elementi di fissaggio e delle giunzioni a causa di deterioramento o distacco degli elementi tra di loro e/o dal supporto di base.



#### DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Iniezione con malte o resine [Fondazioni a platea in c.a.]



*Frequenza: quando necessita*

Iniezioni delle travi con malte cementizie o con miscele di resine epossidiche, quando il difetto è attribuibile al solo cls e le armature risultano sufficienti.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Costruzione di sottofondazioni [Fondazioni a platea in c.a.]



*Frequenza: quando necessita*

Costruzione di una sottofondazione a causa della insufficiente portanza della fondazione esistente. La sottofondazione delle travi viene effettuata mediante pali o micropali infissi al di sotto della preesistente fondazione e collegati in sommità da un cordolo continuo.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Consolidamento del terreno [Fondazioni a platea in c.a.]



*Frequenza: quando necessita*

Miglioramento delle capacità portanti utilizzando metodi diversi in funzione del tipo di terreno (iniezioni di consolidamento, vibroflottazione...)



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

## Pulizia della superficie [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riagggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Ripristino parti mancanti [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiaccia ottenuta con resina epossidica e cemento.

Ripristino parti mancanti [Strutture verticali in c.a./c.a.p.] (... segue)



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Risanamento delle armature [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

Sostituzione dell'elemento [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Rinforzo dell'elemento [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente dell'elemento con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaquè") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione sia di travi che di pilastri si ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Protezione catodica delle armature [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

### Protezione catodica delle armature [Strutture verticali in c.a./c.a.p.] (... segue)

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

### Ripresa delle lesioni [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

### Sigillatura delle lesioni passanti [Strutture verticali in c.a./c.a.p.]



*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

## Pulizia della superficie [Struttura in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Rimozione, manuale o meccanica, del calcestruzzo ammalorato mediante spazzolatura, idrolavaggio, sabbiatura a secco, idrosabbiatura e successiva pulizia delle superfici per rimuovere tutto ciò che può nuocere all'adesione dei successivi trattamenti. La scelta della tecnica di pulizia dipende dal tipo di sostanza da rimuovere, dalle condizioni della superficie e dal tipo di finitura.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTOSPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Applicazione di trattamenti consolidanti [Struttura in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Trattamenti di riagggregazione profondi o superficiali. L'applicazione dei prodotti consolidanti si effettua a pennello o a spruzzo cercando di far penetrare il prodotto il più possibile in profondità senza annullare la porosità del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTOSPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Applicazione di trattamenti protettivi [Struttura in c.a.]

*Frequenza: 5 anni*

Impregnazione della superficie con prodotti idrorepellenti e antimacchia. Il trattamento va eseguito su superfici pulite e, se necessario, consolidate. Le caratteristiche dei prodotti da usare devono essere: impermeabilità all'acqua e ai gas aggressivi atmosferici, traspiranza al vapore, scarsa influenza sulle caratteristiche cromatiche del materiale.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTOSPECIALIZZATI VARI  
MURATORE

## Sostituzione del solaio [Struttura in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Rifacimento parziale o totale dell'elemento gravemente danneggiato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

Sostituzione del solaio [Struttura in c.a.] (... segue)

MURATORE

Ripristino parti mancanti [Struttura in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Ricostruzione delle parti di calcestruzzo mancanti o rimosse con malta reoplastica a ritiro compensato. E' opportuno eseguire uno strato di ancoraggio tra il calcestruzzo vecchio e il materiale nuovo mediante l'applicazione a pennello di una boiaccia ottenuta con resina epossidica e cemento.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Risanamento delle armature [Struttura in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Eliminazione di ogni traccia di ossidazione e di altre impurità dai ferri di armatura e protezione con apposita vernice anticorrosiva.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

Rinforzo del solaio [Struttura in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Incremento della sezione resistente degli elementi con metodi diversi, a seconda del degrado dell'elemento e della funzione che esso svolge all'interno della struttura. Per quello che riguarda le travi si può presentare la necessità di rinforzarle a flessione; ciò si può ottenere mediante l'impiego di lamine in fibra di carbonio incollate con adesivo epossidico sulla zona da rinforzare oppure mediante placcaggio di lastre di acciaio. Il placcaggio può essere per incollaggio diretto delle lastre con strato di adesivo epossidico (sistema "beton-plaqué") oppure per iniezione di resina epossidica nello spazio lasciato appositamente tra calcestruzzo e camicia di acciaio (sistema del "cassero metallico"). Il rinforzo della sezione resistente a compressione delle travi ottiene mediante la realizzazione di un'armatura integrativa (rete metallica elettrosaldata o staffe e correnti) collegata a quella esistente e il getto entro casseri di malta cementizia colabile a ritiro compensato.

DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

Protezione catodica delle armature [Struttura in c.a.]

*Frequenza: quando necessita*

Immissione di corrente continua a bassa tensione nel circuito formato da un nastro conduttore applicato sulla superficie di calcestruzzo (polo positivo) e l'insieme delle armature (polo negativo). La corrente immessa

**Protezione catodica delle armature [Struttura in c.a.] (... segue)**

corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

SPECIALIZZATI VARI

**Ripresa delle lesioni [Struttura in c.a.]**

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino delle fessurazioni con malta cementizia specifica per impedire l'aggressione degli agenti atmosferici. A seconda che la lesione sia stabilizzata o meno, si utilizza malta cementizia semplice o a ritiro compensato.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

**Sigillatura delle lesioni passanti [Struttura in c.a.]**

*Frequenza: quando necessita*

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

**Realizzazione di barriera al vapore [Struttura in c.a.]**

*Frequenza: quando necessita*

Realizzazione di una barriera al vapore nei solai che ne sono sprovvisti e per i quali si rende necessaria, dato l'elevato rischio di condensa a cui sono esposti (solai fra ambienti con notevole differenza di temperatura).



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

**Realizzazione di protezione termica [Struttura in c.a.]**

*Frequenza: quando necessita*

Realizzazione di isolamento termico nei solai sprovvisti di tale protezione e per i quali si rende necessaria, dato l'elevato rischio di condensa a cui sono esposti (solai fra ambienti con notevole differenza di temperatura).



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO



Realizzazione di protezione termica [Struttura in c.a.] (... segue)

MURATORE

**Iniezione con malte o resine [Fondazioni su plinti]***Frequenza: quando necessita*

Iniezioni delle travi con malte cementizie o con miscele di resine epossidiche, quando il difetto è attribuibile al solo cls e le armature risultano sufficienti.

**DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO****MURATORE****Costruzione di sottofondazioni [Fondazioni su plinti]***Frequenza: quando necessita*

Costruzione di una sottofondazione a causa della insufficiente portanza della fondazione esistente. La sottofondazione delle travi viene effettuata mediante pali o micropali infissi al di sotto della preesistente fondazione e collegati in sommità da un cordolo continuo.

**DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO****MURATORE****Consolidamento del terreno [Fondazioni su plinti]***Frequenza: quando necessita*

Miglioramento delle capacità portanti utilizzando metodi diversi in funzione del tipo di terreno (iniezioni di consolidamento, vibroflottazione...)

**DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO****SPECIALIZZATI VARI****Costruzione di nuove fondazioni [Fondazioni su plinti]***Frequenza: quando necessita*

Costruzione di nuove fondazioni autonome per distribuire sul terreno una eventuale concentrazione anormale di carico.

**DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO****MURATORE**

## Sostituzione dei pali [Pali per l'illuminazione]



*Frequenza: quando necessaria*

La sostituzione dei pali è necessaria ogni qual volta risulta precaria la sua stabilità dovuta, alla corrosione (normalmente alla base) o ad urti involontari subiti da mezzi di trasporto o di lavoro. La vita di un palo è determinata dal modo di posa e dal luogo di posa, oltre che dalla manutenzione a cui è stato sottoposto. Ogni qual volta necessita la sostituzione, questa deve essere effettuata con pali di uguale altezza e dimensioni, al fine di poter avere una omogeneità con l'impianto esistente e poter riutilizzare l'armatura installata. Nel caso di eventi catastrofici occorre verificare l'integrità dei plinti di sostegno, intervenendo ogni qual volta si evidenzino lesioni o erosioni del terreno circostante dovute all'acqua.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Ripristino dello strato protettivo [Pali per l'illuminazione]



*Frequenza: quando necessaria*

L'integrità di un palo in metallo dipende molto dalla manutenzione che via via viene eseguita, in particolare su pali verniciati o ricoperti da vernici protettive, occorre ripristinare la superficie ogni qual volta si notino ammaccature con asportazione della protezione preesistente. Se presente tracce di corrosione, l'intervento prevede una preventiva asportazione della parte deteriorata e un successivo ripristino dello strato protettivo.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Sostituzioni di accessori [Pali per l'illuminazione]



*Frequenza: quando necessaria*

Tra gli interventi da eseguire nei pali è abbastanza frequente la sostituzione di fusibili con relativo porta fusibili, la mancata tenuta della guarnizione della portelle determina infatti l'entrata nell'asola di insetti e di umidità, entrambi queste cause, possono provocare disservizi. Nel caso di rottura della portella, questa deve essere sostituita immediatamente, onde evitare incidenti o guasti all'impianto; se deteriorata, vista la sua funzione, occorre provvedere anche alla sostituzione tempestivamente della guarnizione.

Nel caso di instabilità del conduttore di terra, si dovrà provvedere al serraggio del dado di ancoraggio all'asola e se necessario, sostituire il capocorda del conduttore.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Sostituzioni delle mensole [Strutture per corpi illuminanti]



*Frequenza: quando necessaria*

La sostituzione delle mensole è necessaria ogni qual volta risulta precaria la sua stabilità. La durata di una mensola è determinata dal modo di posa e dal luogo di posa, oltre che dalla manutenzione a cui è stato

### Sostituzioni delle mensole [Strutture per corpi illuminanti] (... segue)

sottoposto. Ogni qual volta necessiti la sostituzione, questa deve essere effettuata con strutture di uguale lunghezza e dimensioni, al fine di poter avere una omogeneità con l'impianto esistente e poter riutilizzare l'armatura installata. Nel caso di eventi catastrofici occorre verificare l'integrità degli attacchi al muro, intervenendo ogni qual volta si constati la precarietà della struttura.



#### DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

### Ripristino dello strato protettivo [Strutture per corpi illuminanti]



*Frequenza: quando necessita*

L'integrità delle strutture in metallo dipende soprattutto dal programma di manutenzione che viene eseguito, nelle mensole verniciate o ricoperti da strato di materiale protettivo, occorre ripristinare la superficie ogni qual volta si notino ammaccature con asportazione della protezione preesistente. Se presente tracce di corrosione, l'intervento prevede una preventiva asportazione della parte deteriorata e un successivo ripristino dello strato protettivo.



#### DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

### Sostituzioni di accessori [Strutture per corpi illuminanti]



*Frequenza: quando necessita*

Il caso più frequente è relativo alla sostituzione delle viti di attacco della mensola al muro, talvolta è opportuno intervenire, rieseguendo la foratura e utilizzando nuovi tasselli ( chimici o in plastica ). Occorre eseguire analoga procedura per i sostegni della corda di acciaio e per le scatole di derivazione, ogni qual volta sia necessario. Nel distacco del conduttore di messa a terra dall'asola, occorre verificare se il capicorda sia ancora integro e sostituirlo in caso contrario, bloccandolo successivamente con il bullone nella sede prevista.



#### DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Misura della resistenza del dispersore [Dispersioni]



*Frequenza: 1 anno*

Oltre alla misura del valore di terra dell'impianto, è possibile effettuare anche la misura del valore di resistenza del dispersore, scollegando precedentemente qualsiasi collegamento ( conduttore di terra o di protezione ).



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Sostituzione conduttori di protezione [Conduttori di terra e di protezione]



*Frequenza: quando necessita*

Tutte le parti che fanno parte del conduttore di terra e del conduttore di protezione ( placche di giunzione, bulloni e conduttori ) devono essere sostituite in caso di anomalia o deterioramento.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Sostituzione dispersori [Dispersioni]



*Frequenza: quando necessita*

Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMPIANTISTA ELETTRICO

## Pulizia pozzetti [Pozzetti]



*Frequenza: 1 mese*

Pulizia dei pozzetti mediante la rimozione di eventuali depositi, mediante getti di acqua in pressione.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

## Rinnovo pozzetti [Pozzetti]



*Frequenza: 30 anni*

Rinnovo dei pozzetti mediante l'utilizzo di materiale uguale a quello originario e suo fissaggio.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE  
MURATORE  
SPECIALIZZATI VARI

**Pulizia dai depositi [Recinzioni e parapetti]***Frequenza: 1 mese*

Pulizia contro la presenza di materiale depositato realizzata con detergenti neutri.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

**Verniciatura e ripresa pellicole protettive [Recinzioni e parapetti]***Frequenza: 2 anni*

Verniciatura o stesura di antiruggine per elementi metallici; riprese delle pellicole protettive.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO

**Pulizia da imbrattamenti [Recinzioni e parapetti]***Frequenza: quando necessita*

Pulizia da imbrattamenti vari, realizzata con prodotti specifici.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

IMBIANCHINO

**Rinnovo elementi di fissaggio [Recinzioni e parapetti]***Frequenza: quando necessita*

Rinnovo degli elementi di fissaggio (staffe, plinti, ecc.) e delle giunzioni a causa di deterioramento o distacco degli elementi tra di loro e/o dal supporto di base.



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

MURATORE

**Rinnovo elementi recinzione e parapetti [Recinzioni e parapetti]***Frequenza: quando necessita*

Rinnovo degli elementi di recinzione e parapetto a seguito di deterioramenti, danni per eventi mediante l'utilizzo di materiale di identica tipologia a quello originario.

Rinnovo elementi recinzione e parapetti [Recinzioni e parapetti] (... segue)



DITTE INCARICATE DELL'INTERVENTO

FABBRO



SEZIONE STRADALE .....	Pag.	1
MARCIAPIEDI .....	Pag.	3
SEGNALETICA .....	Pag.	4
STRUTTURE DI FONDAZIONE .....	Pag.	6
STRUTTURE DI ELEVAZIONE .....	Pag.	7
SOLAI .....	Pag.	10
FONDAZIONI IN C.A. ....	Pag.	14
IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	Pag.	15
IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	Pag.	17
ACQUE METEORICHE .....	Pag.	18
ALLESTIMENTI .....	Pag.	19