



ING. PAOLO VICARI

STUDIO TECNICO DI INGEGNERIA CIVILE

E-MAIL: VICARI.PAOLO@TISCALI.IT

PIAZZA KENNEDY N.5 - 94100 ENNA

PEC: PAOLO.VICARI@ORDINE.INGEGNERIENNA.IT

TEL.FAX. 0935 575510 - CELL. 3384727488

VISTI PER APPROVAZIONI:

DITTA:

COMUNE DI ENNA

OGGETTO:

Piano di Manutenzione

**PROGETTO: LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DA ESEGUIRE
NELLA SCUOLA MEDIA STATALE "N. SAVARESE" DI ENNA**

TAVOLA	SCALA	DATA	Collaboratore
A.7			Geom. Stefano Di Maggio
Progettista	Direttore dei Lavori	Resp. Procedimento	Impresa
ING. PAOLO VICARI	GEOM. SALVATORE LA ROCCA	GEOM. SALVATORE LA ROCCA	

RELAZIONE INTRODUTTIVA

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 contempli 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.

SOGGETTI

COMMITTENTE

COMUNE DI ENNA

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

GEOM. LA ROCCA SALVATORE

PROGETTISTA ARCHITETTONICO

ING. VICARI PAOLO

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

ING. VICARI PAOLO

DIRETTORE DEI LAVORI ARCHITETTONICI

GEOM. LA ROCCA SALVATORE

NUMERI TELEFONICI UTILI

VIGILI DEL FUOCO

115

PRONTO SOCCORSO

118

POLIZIA

113

CARABINIERI

112

AREE ESTERNE

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

- SISTEMAZIONI ESTERNE

SISTEMAZIONI ESTERNE

Le sistemazioni esterne costituiscono l'insieme degli elementi tecnici (disposti sul piano orizzontale) aventi la funzione di dividere e conformare gli spazi esterni connessi al sistema edilizio (aree a verde, percorsi, ecc.).

MODALITA' D'USO

Le sistemazioni esterne quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare/pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con taglio dell'erba o potatura delle piante e siepi, con la riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc. e tutte le altre operazioni utili al mantenimento dell'area stessa.

MARCIAPIEDI

Classe di unità tecnologica:

AREE ESTERNE

Unità tecnologica:

SISTEMAZIONI ESTERNE

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per il transito pedonale all'interno delle aree di pertinenza del manufatto esaminato o in aderenza ai percorsi veicolari di accesso 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, 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. I materiali utilizzati per i marciapiedi possono essere molteplici : cotto, klinker, ceramica, asfalto, masselli autobloccanti, cemento, ecc.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. 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 delle pendenze

RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Pulizia marciapiedi

RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune

[Intervento] Rinnovo pavimentazione

RISORSE D'USO

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Tagliapiastrelle/Tagliamarmette
- Levigatrice

[Intervento] Riparazione strato di sostegno*RISORSE D'USO*

- Dispositivi di protezione individuale
- Attrezzi manuali di uso comune
- Compattatore/Costipatore
- Betoniera

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI**Affidabilità**

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

Livello minimo delle prestazioni

Ai marciapiedi, quale livello minimo prestazionale, per essere affidabili, si richiede loro di essere realizzati con pendenze tali da evitare il ristagno di acqua, di avere una pavimentazione consona all'utilizzo del percorso stesso onde evitare cadute a livello, e in caso di necessità di essere dotati di protezioni tali da garantire la protezione contro eventuali cadute nel vuoto.

Attrezzabilità

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

Livello minimo delle prestazioni

Ai marciapiedi quale livello minimo prestazionale, per essere attrezzabile, si richiede loro di essere realizzato 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 che devono essere garantiti dai marciapiedi, per rendere facile l'eventuale intervento, devono consistere nel garantire facilità di ispezione, manutenzione e eventuale ripristino, condizioni che già devono essere garantite con una corretta impostazione progettuale.

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

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 livelli minimi prestazionali che i marciapiedi devono garantire, nel rispetto del progetto esecutivo e quindi delle norme vigenti, sono relativi ad avere la finitura superficiale priva di difetti geometrici (fessurazioni o rotture) e/o scabrosità tali da compromettere la funzionalità degli stessi e creare pericolo per i pedoni che vi transitano.

Pulibilità

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

Livello minimo delle prestazioni

I marciapiedi 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 i marciapiedi devono garantire è funzione dell'importanza degli stessi, della loro composizione e della loro accessibilità nel caso di interventi di manutenzione.

5. 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 (asfalto, cotto, klinker, masselli autobloccanti, ecc.) con l'instaurarsi di lesioni, fessure, rotture, sconessioni, ecc., dovute ad invecchiamento, ad agenti atmosferici o a sollecitazioni esterne, 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

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.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo delle superfici
- Controllo delle pendenze

INTERVENTI

- Pulizia marciapiedi

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

Nessuno

INTERVENTI

- Rinnovo pavimentazione
- Riparazione strato di sostegno

OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Unità tecnologiche di classe OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

- RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

MODALITA' D'USO

IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE

Classe di unità tecnologica: OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO
Unità tecnologica: RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le impermeabilizzazioni esterne hanno lo scopo di impedire alle infiltrazioni di acqua che provengono dal terreno di raggiungere le parti della struttura che si trovano a contatto con il terreno mediante l'inserimento di un materiale con caratteristiche di impermeabilità all'acqua. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di murature fuori terra e controterra contro le infiltrazioni laterali.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Mancanza

Mancanza di materiale drenante.

Rottura

Rottura dell'elemento drenante.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

Nessuno

INTERVENTI

Nessuno

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

- Controllo generale

INTERVENTI

- Ripristino

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI**DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA****Unità tecnologiche di classe INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI**

- INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

MODALITA' D'USO**RIPARAZIONE DEL COPRIFERRO**

Classe di unità tecnologica:

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

Unità tecnologica:

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Si tratta di interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiaccia epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. DESCRIZIONE DELLE RISORSE NECESSARIE PER CONTROLLI ED INTERVENTI

4. LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI PER I REQUISITI

Resistenza agli agenti aggressivi

Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Livello minimo delle prestazioni

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

5. ANOMALIE RISCONTRABILI

Corrosione

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

Disgregazione

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

Distacco

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

Esposizione dei ferri di armatura

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

Fessurazioni

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

Lesioni

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

Mancanza

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

Penetrazione di umidità

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

Polverizzazione

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

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

Nessuno

INTERVENTI

Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Controllo generale

INTERVENTI

- Interventi sulle strutture

PARTIZIONE ORIZZONTALE

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.

STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

Classe di unità tecnologica: PARTIZIONE ORIZZONTALE

Unità tecnologica: SOLAI

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I solai in latero-cemento, detti anche solai misti, sono realizzati alternando file di laterizi forati di vario tipo a travetti (gettati in opera o prefabbricati) e collegando superiormente gli elementi con una soletta in calcestruzzo. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata ai travetti e alla soletta superiore. Questo tipo di solaio presenta notevoli vantaggi : buona coibenza sia termica che acustica, leggerezza, facilità di finitura dell'intradosso, economicità. I solai misti possono essere di vari tipi e vengono così suddivisi:

- solai in latero-cemento da gettarsi in opera

- solai con travetti in laterizio prefabbricati
- solai con travetti prefabbricati in c.a.
- solai con travetti prefabbricati in c.a.p.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. 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 della struttura del solaio

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] 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

[Intervento] Pulizia della superficie

RISORSE D'USO

- Sabbiatrici/Idrosabbiatrici/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

- Resine epossidiche in soluzione acquosa
- Malta modificata con inibitori di corrosione
- 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

[Intervento] Sostituzione di un elemento*RISORSE D'USO*

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

[Intervento] Sostituzione del solaio*RISORSE D'USO*

- 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

[Intervento] Rinforzo del solaio*RISORSE D'USO*

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

4. 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 livelli minimi di prestazione di un solaio possono riguardare il sovraccarico ammissibile in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente sovrastante, oppure la luce limite di esercizio. In ogni caso 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. In particolare per il calcolo dei carichi agenti si può fare riferimento all'Eurocodice 1 (UNI ENV 1991-1/96; UNI ENV 1991-2-1/96; UNI ENV 1991-2-5/01) o alle prescrizioni italiane riportate nel D.M. 16.1.1996 e nella C.M. LL.PP. 4.07.1996 n.156AA/STC, mentre le prescrizioni e le limitazioni relative al calcolo, alla progettazione e all'esecuzione delle strutture sono riportate nella Legge 5 nov. 1971 n° 1086 "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a

struttura metallica" e nel decreto DM 9 gen. 1996 (parte 1). Inoltre esistono una serie di norme tecniche volontarie, costituite in particolar modo da norme europee, che riguardano principalmente la progettazione, ma contengono anche indicazioni di tipo esecutivo: fra questa l'Eurocodice 2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo" (UNI ENV 1992-1-1/94; UNI ENV 1992-1-2/98; UNI ENV 1992-1-3/00; UNI ENV 1992-1-4/99; UNI ENV 1992-1-5/01; UNI ENV 1992-1-6/01).

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 30.11.1983:

- Abitazioni, conventi, palestre, edifici industriali monopiano Classe REI 30
- Caserme, bar, tipografie Classe REI 60
- Collegi, case per anziani, carceri, alberghi, uffici, ospedali, scuole, cinema, ristoranti, negozi Classe REI 90
- Supermercati, magazzini, Edifici industriali con prodotti incombustibili Classe REI 120

Ogni solaio può garantire una determinata resistenza al fuoco in funzione del suo spessore (vedi tabella relativa nella norma). I solai di aree a rischio come autorimesse, depositi di materiali combustibili, centrali termiche devono inoltre rispettare le normative in vigore per tali attività. In ogni caso la resistenza al fuoco delle strutture in c.a. può essere valutata con la C.M. 14.9.1961 n.91, che indica i metodi di prova sperimentali e gli spessori dei materiali protettivi idonei a garantire le varie resistenze R, oppure tramite un metodo analitico di calcolo riportato nella norma UNI 9502.

Anigrosopicità

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 dei solai 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 8981-3/99 "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza alle acque dilavanti" e alla norma UNI 8981-6/99 "Durabilità delle opere e degli elementi prefabbricati di calcestruzzo - Istruzioni per ottenere la resistenza all'acqua di mare". Entrambe le norme forniscono 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 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 dei solai 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 (UNI 8981-1-2-3-4-5-6-7-8/99) 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.

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 dei solai 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.

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 10350 "Componenti edilizi e strutture edilizie - Prestazioni igrotermiche - Stima della temperatura superficiale interna per evitare umidità critica superficiale e valutazione del rischio di condensazione interstiziale"; UNI 10351 "Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore.". In ogni caso in seguito alle prove non si dovranno verificare condensazioni e macchie localizzate sull'interno.

Controllo della condensazione superficiale

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna di solai posti fra ambienti caratterizzati da notevole differenza di temperatura (solai di sottotetto, solai su garage.).

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°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 limitazione della dispersione del calore da locali riscaldati a locali con diverse temperature (vani scale, cantine..)

Livello minimo delle prestazioni

Si consiglia, per l'impalcato al rustico dei solai, una resistenza termica minima $R=0,4\text{ h m}^2\text{ }^{\circ}\text{C/Kcal}$. In ogni caso 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 edificio.

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 degli ambienti.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto ad un solaio dipende dal tipo di attività prevista nel locale da esso delimitato e dalla destinazione d'uso dei locali confinanti. Mediante prove di laboratorio si può assegnare ad ogni tipo di solaio finito (struttura, pavimentazione, eventuali strati funzionali) il requisito di isolamento acustico dai rumori aerei, attraverso l'indice del potere fonoisolante R , e di isolamento dai rumori impattivi, attraverso l'indice di attenuazione del livello del rumore di calpestio normalizzato L_{nw} .

Per frequenze medie di 500 Hz il valore di R deve essere compreso tra i 40 e i 50 dB, mentre il valore di L_{nw} deve essere compreso tra i 60 e i 70 dB.

Assenza dell'emissione di sostanze nocive

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Livello minimo delle prestazioni

Per la concentrazione di sostanze nocive nell'aria ambiente si fa riferimento alle normative vigenti in materia; in particolare si riportano i livelli massimi di concentrazione di sostanze quali la formaldeide, il gas radon e le polveri:

Eventuale presenza di formaldeide libera nell'aria in concentrazione < 0,1 mg/m³

Eventuale presenza di polveri nell'aria, in concentrazione < 0,1 mg/m³

Eventuale presenza di gas radon < 0,5 mg/m³

Per i livelli minimi prestazionali dei materiali da costruzione si fa riferimento alle norme UNI ENV 13419-1 "Prodotti da costruzione - Determinazione delle emissioni di composti organici volatili - Metodo in camera di prova di emissione"; UNI ENV 13419-2 "Prodotti da costruzione - Determinazione delle emissioni di composti organici volatili - Metodo in cella di prova di emissione"; UNI ENV 13419-3 "Prodotti da costruzione - Determinazione delle emissioni di composti organici volatili - Procedimento per il campionamento, l'immagazzinamento dei campioni e la preparazione dei provini".

Sostituibilità

Idoneità a consentire la collocazione di elementi tecnici nuovi al posto di quelli danneggiati.

Livello minimo delle prestazioni

Il livello minimo prestazionale richiesto agli elementi è legato alla possibilità di effettuare sostituzioni con facilità, senza creare pregiudizio all'intero sistema; a tal fine gli elementi utilizzati, oltre a rispondere a quanto stabilito nelle prescrizioni progettuali, devono essere di comune diffusione sul mercato nazionale. In particolare è opportuno che gli elementi rispettino le dimensioni e le tolleranze stabilite dalle norme UNI per il tipo di prodotto utilizzato.

5. ANOMALIE RICONTRABILI

Mancanza di copriferro

Valutazione: anomalia grave

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

Ramificazioni superficiali

Valutazione: difetto grave

Fessurazioni capillari ramificate sulla superficie dei mattoni o del cls.

Chiazze di umidità

Valutazione: anomalia grave

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua, in particolar modo nelle parti in corrispondenza dei giunti o dei ponti termici.

Disgregazioni

Valutazione: anomalia grave

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

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 grave

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

Macchie

Valutazione: anomalia lieve

Alterazione della superficie con sostanze macchianti che possono aderire e penetrare nel materiale.

Mancanza

Valutazione: anomalia grave

Caduta e perdita di parti della struttura di copertura.

Muffe biologiche

Valutazione: anomalia lieve

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

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.

Sfogliamento

Valutazione: difetto grave

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

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.

Macchie di ruggine

Valutazione: anomalia grave

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

Fessurazioni

Valutazione: anomalia grave

Aperture o lesioni generalmente parallele agli elementi portanti, dovute ad una diversa dilatazione dei materiali componenti il solaio.

6. MANUTENZIONI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

CONTROLLI

- Controllo dell'aspetto della superficie
- Controllo della struttura del solaio
- Controllo dei danni dopo evento imprevedibile

INTERVENTI

Nessuno

7. MANUTENZIONI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO

CONTROLLI

- Monitoraggio delle lesioni
- Controllo della carbonatazione
- Controllo dell'ossidazione delle armature
- Controllo freccia massima

INTERVENTI

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

AREE ESTERNE

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

- SISTEMAZIONI ESTERNE

SISTEMAZIONI ESTERNE

Le sistemazioni esterne costituiscono l'insieme degli elementi tecnici (disposti sul piano orizzontale) aventi la funzione di dividere e conformare gli spazi esterni connessi al sistema edilizio (aree a verde, percorsi, ecc.).

MODALITA' D'USO

Le sistemazioni esterne quali modalità d'uso corretta richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità veicolare/pedonale. E' pertanto necessario provvedere ad una costante manutenzione con taglio dell'erba o potatura delle piante e siepi, con la riparazione di eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc. e tutte le altre operazioni utili al mantenimento dell'area stessa.

MARCIAPIEDI

Classe di unità tecnologica:

AREE ESTERNE

Unità tecnologica:

SISTEMAZIONI ESTERNE

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Per il transito pedonale all'interno delle aree di pertinenza del manufatto esaminato o in aderenza ai percorsi veicolari di accesso 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, 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. I materiali utilizzati per i marciapiedi possono essere molteplici : cotto, klinker, ceramica, asfalto, masselli autobloccanti, cemento, ecc.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. MODALITA' D'USO CORRETTA

I marciapiedi, quali modalità d'uso corretta, richiedono una periodica e costante manutenzione, al fine di garantire, sempre ed ovunque, buone condizioni di fruibilità. E' pertanto necessario provvedere ad una costante pulizia da foglie, ramaglie ed altri oggetti che vi si potrebbero depositare, riparare eventuali danni che potrebbero crearsi nel tempo quali sconnessioni, rotture, buche, ecc., provvedere a rinnovare l'eventuale segnaletica orizzontale e verticale (cartelli, strisce pedonali, ecc.) e tutte le altre operazioni utili al mantenimento degli stessi.

OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Unità tecnologiche di classe OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

- RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

MODALITA' D'USO

IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE

Classe di unità tecnologica:

OPERE DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Unità tecnologica:

RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Le impermeabilizzazioni esterne hanno lo scopo di impedire alle infiltrazioni di acqua che provengono dal terreno di raggiungere le parti della struttura che si trovano a contatto con il terreno mediante l'inserimento di un materiale con caratteristiche di impermeabilità all'acqua. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di murature fuori terra e controterra contro le infiltrazioni laterali.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. MODALITA' D'USO CORRETTA

Nelle operazioni di scavo effettuate a contatto con le strutture fare attenzione a non compromettere l'equilibrio statico di quest'ultime. Particolare cura va posta nel rifinire le superfici di scavo per favorire una buona posa ed aggrappaggio delle membrane. In tal senso rimuovere eventuali radici o altri detriti. Le membrane vanno comunque protette con strati di protezione per evitare sollecitazioni meccaniche e rotture conseguenti alle fasi di rinterro.

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

DESCRIZIONE DELLA CLASSE DI UNITA' TECNOLOGICA

Unità tecnologiche di classe INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

- INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

Gli interventi sulle strutture esistenti, rappresentano tutte quelle opere di adeguamento, miglioramento e riparazione, attraverso le quali avviene il ripristino delle condizioni di sicurezza delle stesse nel rispetto della normativa vigente. Tali interventi possono avere come finalità:

- di riportare gli elementi strutturali alla situazione iniziale di capacità resistente;
- di rafforzare gli elementi strutturali per cambiamento di destinazione d'uso, per adeguamento alle normative sismiche, ecc..

Prima di ogni intervento è opportuno avere un quadro conoscitivo completo delle strutture. In particolare avviare un processo diagnostico per una valutazione dello stato di salute della struttura. Il grado di approfondimento e le metodologie più adeguate andranno ogni volta misurate sulla base delle destinazioni d'uso dell'organismo strutturale in esame e delle sue tipologie e schemi strutturali-statici.

MODALITA' D'USO

RIPARAZIONE DEL COPRIFERRO

Classe di unità tecnologica: *INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI*
Unità tecnologica: *INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI*

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

Si tratta di interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiaccia epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. MODALITA' D'USO CORRETTA

Prima di procedere alle operazioni di "riparazione del copriferro" verificare le caratteristiche del calcestruzzo; la disposizione delle armature; le condizioni statiche delle strutture attraverso ispezioni strumentali.

PARTIZIONE ORIZZONTALE

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.

STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

Classe di unità tecnologica: PARTIZIONE ORIZZONTALE
Unità tecnologica: SOLAI

1. DESCRIZIONE DELL'ELEMENTO TECNICO MANUTENIBILE

I solai in latero-cemento, detti anche solai misti, sono realizzati alternando file di laterizi forati di vario tipo a travetti (gettati in opera o prefabbricati) e collegando superiormente gli elementi con una soletta in calcestruzzo. Il laterizio ha solo funzione di riempimento mentre la funzione resistente è affidata ai travetti e alla soletta superiore. Questo tipo di solaio presenta notevoli vantaggi : buona coibenza sia termica che acustica, leggerezza, facilità di finitura dell'intradosso, economicità. I solai misti possono essere di vari tipi e vengono così suddivisi:

- solai in latero-cemento da gettarsi in opera
- solai con travetti in laterizio prefabbricati
- solai con travetti prefabbricati in c.a.
- solai con travetti prefabbricati in c.a.p.

2. COLLOCAZIONE DELL'ELEMENTO NELL'INTERVENTO

3. 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).

SISTEMAZIONI ESTERNE

Pulizia marciapiedi [Marciapiedi]

Frequenza: 15 giorni

Pulizia dei marciapiedi esterni mediante la rimozione di eventuali depositi, l'asportazione di eventuale vegetazione presente al fine di non compromettere la funzionalità del sistema di viabilità pedonale.

Ditte incaricate dell'intervento

INTERVENTO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Rinnovo pavimentazione [Marciapiedi]

Frequenza: quando necessita

Rinnovo della pavimentazione mediante la sostituzione parziale o totale degli elementi rotti o danneggiati con elementi della stessa tipologia e materiali di quelli originari.

Ditte incaricate dell'intervento

PAVIMENTISTA
SPECIALIZZATI VARI

Riparazione strato di sostegno [Marciapiedi]

Frequenza: quando necessita

Riparazione parziale o totale dello strato di sostegno della pavimentazione (massetto in c.a., massicciata, ecc.) mediante rimozione completa della parte deteriorata e sua sostituzione con elementi simili a quelli originari.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO

Ripristino [Impermeabilizzazioni esterne]

Frequenza: quando necessita

Ripristino dei materiali drenanti, usurati o rotti, con altri di caratteristiche analoghe.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

INTERVENTI SU STRUTTURE ESISTENTI

Interventi sulle strutture [Riparazione del copriferro]

Frequenza: quando necessita

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

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

SOLAI

Pulizia della superficie [Struttura in latero-cemento]

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 [Struttura in latero-cemento]

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 [Struttura in latero-cemento]

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 [Struttura in latero-cemento]

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 latero-cemento]

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

Protezione catodica delle armature [Struttura in latero-cemento]

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 corrisponde alla conduttività del cemento e previene ogni futuro degrado da corrosione.

Ditte incaricate dell'intervento

SPECIALIZZATI VARI

Ripresa delle lesioni [Struttura in latero-cemento]

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 latero-cemento]

Frequenza: quando necessita

Ripristino della monoliticità della struttura con chiusura delle fessure mediante iniezione di resine epossidiche.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE

Sostituzione di un elemento [Struttura in latero-cemento]

Frequenza: quando necessita

Sostituzione di travetti o elementi in laterizio degradati.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE

Sostituzione del solaio [Struttura in latero-cemento]

Frequenza: quando necessita

Rifacimento parziale o totale di un solaio gravemente danneggiato.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE

Realizzazione di barriera al vapore [Struttura in latero-cemento]

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 latero-cemento]

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

MURATORE

Rinforzo del solaio [Struttura in latero-cemento]

Frequenza: quando necessita

Consolidamento del solaio in seguito alla diminuzione della sua capacità portante, dovuta a fenomeni di degrado o ad eventi straordinari (sisma, incendio, cedimenti) o a cambiamenti di destinazione d'uso.

Ditte incaricate dell'intervento

MURATORE

MARCIAPIEDI

Controllo delle superfici

Tipologia: Controllo a vista

Frequenza: 6 mesi

Controllo delle superfici dei marciapiedi esterni pedonali per la verifica del rispetto delle caratteristiche chimico-fisiche originarie, di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, fessurazioni, presenza di vegetazione ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza dei pedoni.

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabili

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

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

IMPERMEABILIZZAZIONI ESTERNE

Controllo generale

Tipologia: Controllo

Frequenza: 6 mesi

Controllare lo stato generale dei materiali drenanti ed assicurarsi del corretto smaltimento delle acque intercettate. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.

Requisiti da verificare

Nessuno

Anomalie riscontrabili

Mancanza; Rottura

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

RIPARAZIONE DEL COPRIFERRO

Controllo generale

Tipologia: Controllo a vista

Frequenza: 12 mesi

Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.

Requisiti da verificare

Resistenza agli agenti aggressivi

Anomalie riscontrabili

Disgregazione; Distacco; Esposizione dei ferri di armatura; Fessurazioni; Polverizzazione

Ditte incaricate del controllo

TECNICI DI LIVELLO SUPERIORE

STRUTTURA IN LATERO-CEMENTO

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

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

CONTROLLO ESEGUIBILE DIRETTAMENTE DALL'UTENTE

Controllo della struttura del solaio

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

Anomalie riscontrabili

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..)

Requisiti da verificare

Anomalie riscontrabiliDitte 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 verificareAnomalie riscontrabili

Nessuna

Ditte incaricate del controllo

SPECIALIZZATI VARI

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 verificareAnomalie riscontrabiliDitte 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 verificareAnomalie riscontrabiliDitte incaricate del controllo

TECNICI DI SETTORE

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

Anomalie riscontrabili

Ditte incaricate del controllo

MURATORE

DURABILITA'

Resistenza meccanica [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie 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.

Resistenza meccanica [Pozzetti di ispezione]

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 reflui.

Stabilità chimico-reattiva [Collettori e condotte]

Capacità degli elementi di poter mantenere inalterate la propria struttura e le proprie caratteristiche chimico-fisiche.

Prestazioni

I collettori devono essere in grado di mantenere invariate nel tempo le proprie caratteristiche chimico-fisiche in particolar modo nei confronti di ossidazioni, degradi strutturali, ecc.

Resistenza meccanica [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

I collettori 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 delle acque reflue.

FRUIBILITA'

Attrezzabilità [Marciapiedi]

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

Prestazioni

Talvolta la sistemazione di un marciapiede esterno ad un manufatto 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.

FUNZIONALITA'

Affidabilità [Marciapiedi]

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

Prestazioni

I marciapiedi devono essere progettati e realizzati con tecnologie e materiali atti a garantire nel tempo il requisito dell'affidabilità al transito dei pedoni.

Controllo della portata [Caditoie]

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni

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

Affidabilità [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie 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 [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie devono presentare superfici di irregolarità e ruvidezza adeguate agli scopi per i quali sono impiegate.

Controllo della portata [Pozzetti di ispezione]

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

Affidabilità [Pozzetti di ispezione]

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 di ispezione]

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.

Affidabilità [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

I collettori 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 [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

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

Controllo della portata [Collettori e condotte]

Attitudine a garantire valori minimi di portata dei fluidi circolanti.

Prestazioni

I collettori devono essere in grado di garantire in ogni momento la portata richiesta dall'impianto senza causare limitazioni all'intera linea di smaltimento.

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.

IGIENE DELL'AMBIENTE

Assenza dell'emissione di sostanze nocive [Struttura in latero-cemento]

Attitudine a non emettere gas, vapori, polveri, particelle o radiazioni dannose per gli utenti, sia in condizioni normali d'esercizio, sia in condizioni critiche.

Prestazioni

I materiali costituenti il solaio non devono produrre sostanze nocive (chimiche, fisiche e biologiche) sotto forma di gas, polveri o fumi sia in condizioni normali sia in caso di incendio o impregnazione d'acqua. In particolare essi non devono contenere amianto in nessuna percentuale ed avere basse concentrazioni di formaldeide.

Tenuta agli aeriformi [Collettori e condotte]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di aeriformi al proprio interno.

Prestazioni

I collettori devono impedire soprattutto la fuoriuscita di aeriformi al fine di garantire il benessere, in questo caso olfattivo, degli abitanti in prossimità della condotta.

MANUTENZIONE

Facilità di intervento [Marciapiedi]

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 nella possibilità di permettere facili ispezioni, manutenzioni e ripristini, garantite attraverso una corretta impostazione progettuale.

Pulibilità [Marciapiedi]

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

Prestazioni

I marciapiedi 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 pulizia, le caratteristiche originarie.

Riparabilità [Marciapiedi]

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

Prestazioni

I marciapiedi devono essere facilmente riparabili senza dover mettere in crisi l'intero sistema di viabilità esterna.

Sostituibilità [Struttura in latero-cemento]

Idoneità a consentire la collocazione di elementi tecnici nuovi al posto di quelli danneggiati.

Prestazioni

Gli elementi costituenti le strutture dei solai devono essere facilmente sostituibili; a tal fine è opportuno che i materiali impiegati rispettino le dimensioni geometriche stabilite dalle norme UNI.

Pulibilità [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie devono essere collocate in modo da consentire la rimozione di eventuali sporcizie e sostanze indesiderate.

Riparabilità [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie devono essere collocate 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 [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie devono essere collocate in modo da consentire la possibilità di operare ispezioni, manutenzioni e eventuali ripristini in modo agevole.

Sostituibilità [Caditoie]

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

Prestazioni

Le caditoie devono essere collocate in modo tale da consentire la loro sostituzione con nuovi elementi tecnici in modo agevole.

Pulibilità [Pozzetti di ispezione]

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, depositi di grassi e/o caprellacci saponosi o di altri materiali estranei.

Riparabilità [Pozzetti di ispezione]

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 di ispezione]

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

Prestazioni

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

Sostituibilità [Pozzetti di ispezione]

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.

Pulibilità [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

I collettori devono essere collocati in modo da consentire la rimozione di eventuali sporcizie, depositi di grassi e/o cappellacci saponosi o di altri materiali estranei.

Riparabilità [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

I collettori 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 [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

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

Sostituibilità [Collettori e condotte]

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

Prestazioni

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

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.

PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE

Isolamento acustico [Struttura in latero-cemento]

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 degli ambienti.

Prestazioni

I solai devono fornire un isolamento acustico tale da mantenere nei locali livelli sonori compatibili con lo svolgimento delle attività previste. L'isolamento acustico di un solaio viene valutato attraverso il suo potere fonoisolante R_w e attraverso la valutazione dell'attenuazione del livello di rumore di calpestio.

REGOLARITA' DELLE FINITURE

Controllo della scabrosità [Marciapiedi]

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 che vi transitano.

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.

RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI E BIOLOGICI

Resistenza agli agenti aggressivi [Riparazione del copriferro]

Gli interventi sulle strutture esistenti non dovranno essere causa di dissoluzioni o disgregazioni e/o mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.

Prestazioni

I materiali costituenti le strutture non dovranno deteriorarsi e/o comunque perdere le prestazioni iniziali in presenza di agenti chimici presenti negli ambienti. I materiali utilizzati dovranno comunque consentire tutte le operazioni di pulizia e dovranno essere compatibili chimicamente con la base di supporto.

Resistenza agli agenti aggressivi [Struttura in latero-cemento]

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

Prestazioni

Le strutture dei solai 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 particolare 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 latero-cemento]

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

Prestazioni

Le strutture dei solai 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 [Fondazione stradale]

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

Prestazioni

Lo strato di fondazione 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 [Fondazione stradale]

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 infestanti le cui radici sono in grado di insinuarsi in profondità danneggiando lo strato 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 MECCANICA

Resistenza meccanica [Marciapiedi]

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 [Struttura in latero-cemento]

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 devono contrastare il formarsi di rotture e deformazioni 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.

Tenuta all'acqua [Collettori e condotte]

Capacità di un elemento di impedire l'infiltrazione di acqua al proprio interno.

Prestazioni

I collettori devono essere in grado di impedire l'ingresso di acqua o altri fluidi dall'esterno e contenere i reflui in via di smaltimento.

Resistenza meccanica [Fondazione stradale]

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

Prestazioni

Lo strato di fondazione 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 NEI CONFRONTI DELL'AMBIENTE ESTERNO

Anigroscopicità [Struttura in latero-cemento]

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 dei solai 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.

Controllo delle dispersioni [Pozzetti di ispezione]

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

Prestazioni

I pozzetti devono esseri idonei ad impedire qualsiasi fuga di fluidi e/o aeriformi.

Controllo delle dispersioni [Collettori e condotte]

Idoneità ad impedire fughe di fluidi.

Prestazioni

I collettori devono esseri idonei ad impedire qualsiasi fuga di fluidi.

Resistenza al gelo [Fondazione stradale]

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.

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 [Fondazione stradale]

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 fondazione 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 degrading 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.

SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

Resistenza al fuoco [Struttura in latero-cemento]

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 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 (C.M. dell'Interno 14.9.1961 n.91). 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.

FATTORI TERMICI

Controllo della condensazione interstiziale [Struttura in latero-cemento]

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

Prestazioni

I materiali costituenti i solai devono limitare ed impedire la formazione di condensa all'interno per garantire il benessere igrotermico degli utenti. In ogni punto della parete, 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 una copertura 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 latero-cemento]

Attitudine ad evitare la formazione di condensa sulla superficie interna di solai posti fra ambienti caratterizzati da notevole differenza di temperatura (solai di sottotetto, solai su garage.).

Prestazioni

I materiali costituenti i solai devono limitare la formazione di condensa per garantire il benessere igrotermico degli utenti. A tal fine è necessario che la temperatura superficiale interna dell'intradosso sia maggiore o uguale alla temperatura di rugiada del locale preso in esame.

La prestazione di un solaio si valuta mediante un procedimento di calcolo specificato nella norma UNI 10350 oppure con una prova di laboratorio su un provino di solaio finito sottoposto a cicli successivi di condensazione ed evaporazione.

Isolamento termico [Struttura in latero-cemento]

Attitudine ad assicurare una limitazione della dispersione del calore da locali riscaldati a locali con diverse temperature (vani scali, cantine..)

Prestazioni

I solai devono limitare i passaggi di energia termica verso locali non riscaldati per garantire i requisiti di benessere termico.

Le prestazioni relative all'isolamento termico di un solaio sono valutabili:

- con il calcolo della resistenza termica utilizzando i valori riportati nella UNI 10355;
- con prove di laboratorio;