

**Fiume Panaro**

MO-E-1358 / MO-E-1363

CUP: **B98E18000340002**

CUP: **B83H20000150001**

CIG:



## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

### Intervento A

**Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO**

(ordinanza n.1 del 28/12/2017 cod. 13064)

### Intervento B

**Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO**

ELABORATO

### **Piano di manutenzione**

UBICAZIONE OPERE

Comune di San Cesario sul Panaro  
Comune di Spilamberto

DATA: Marzo 2020

AGG. -

SCALA:

-

COMMITTENTE

**AIPO - Direzione territoriale Idrografica Emilia Orientale**  
**Ufficio operativo di Modena**

Strada Attiraglio, 24 - 41122 Modena

tel. + 39 059225244

fax. + 39 059220150

e-mail: ufficio-mo@cert.agenziapo.it

Raggruppamento temporaneo d'impresa

**POLARIS - STUDIO ASSOCIATO**



Legale rappresentante  
**Ing. Luciano Corradini**

Il responsabile di progetto e dell'integrazione  
delle prestazioni specialistiche  
**Ing. Luciano Corradini**

R.U.P.  
**Ing. Federica Pellegrini**

**ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.**



Legale rappresentante  
**Ing. Marco Andreoli**

Il geologo  
**Geol. Giovanni Carra**

Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione  
**Ing. Ugo Bernini**

Supporto al R.U.P.  
**Geol. Stefano Parodi**



# 10

Comune di  
Provincia di Modena

**Lavori di:** Adeguamento briglia selettiva fiume Panaro

**Committente:** AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

# **Piano di manutenzione**

## **Manuale d'uso**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

**Comune di:**  
**Provincia di:** Modena  
**Oggetto:** Adeguamento briglia selettiva fiume Panaro

#### Relazione tecnica:

Il manufatto oggetto di intervento è la Briglia Selettiva posizionata a circa 1.200 m a valle della traversa di Spilamberto, manufatto realizzato nella seconda metà degli anni 1970. Si prevedono gli interventi di seguito elencati.

1. mantenimento dell'attuale interasse dei denti della briglia;
2. posizionamento dei denti ora mancanti in corrispondenza della gaveta e quello mancante a ridosso del muro di sinistra idraulica;
3. realizzazione della vasca in calcestruzzo a ridosso della briglia esistente per consolidamento strutturale della stessa, garantire il migliore ancoraggio dei tirafondi di fissaggio delle carpenterie metalliche che andranno a rinforzare gli attuali denti della briglia e gestire il dislivello fra la briglia attuale e la vasca di dissipazione di valle;
4. sbancamento degli accumuli di materiale inerte a ridosso della briglia e riempimento delle fosse scavate lateralmente dal fiume. Ciò consente anche di migliorare il deflusso delle acque evitando di convogliare le stesse in sponda sinistra e meglio centrare la corrente;
5. realizzazione di vasca di dissipazione di valle compresa fra il nuovo manufatto in calcestruzzo a tergo della briglia ed il nuovo traverso in calcestruzzo su pali, posizionato a 47 m di distanza dalla vecchia briglia. In questo modo si ottiene una vasca di dissipazione, perfettamente in piano, di larghezza superiore a 40 m, realizzata con massi ciclopici in pietra naturale;
6. realizzazione di nuovi rivestimenti spondali sia a monte che a valle con massi in pietra naturale. I rivestimenti spondali di valle avranno la berma integrata con la protezione di fondo alveo della vasca di dissipazione ed avranno sviluppo longitudinale uguale alla stessa.

#### Scomposizione dell'opera:

01 Adeguamento briglia selettiva

### Parte d'opera: 01

## Adeguamento briglia selettiva

#### Elenco unità tecnologiche:

- |      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 1.1  | Fondazioni profonde                 |
| 1.2  | Fondazioni superficiali             |
| 1.4  | Strutture in cemento armato         |
| 1.30 | Strutture in acciaio COR-TEN tipo B |
| 8.3  | Bonifica di consolidamento          |
| 8.4  | Opere di ingegneria naturalistica   |

### Unità tecnologica: 1.1

## Fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- |       |           |
|-------|-----------|
| 1.1.3 | Micropali |
|-------|-----------|

### Elemento manutentivo: 1.1.3

## Micropali

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

## Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## Anomalie riscontrabili

### ***cedimenti***

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

### ***Deformazioni e spostamenti***

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

### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

### ***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.

### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

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

### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

### ***Rigonfiamento***

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

### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 1.2

## Fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo. È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.2.1 Cordoli in cemento armato
- 1.2.2 Travi rovesce

## Elemento manutentivo: 1.2.1

### Cordoli in cemento armato

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

#### Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

#### Anomalie riscontrabili

##### ***Cedimenti***

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

##### ***Deformazioni e spostamenti***

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

##### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

##### ***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.

##### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

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

##### ***Penetrazione di umidità***

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

##### ***Rigonfiamento***

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

##### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

##### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Elemento manutentivo: 1.2.2

### Travi rovesce

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. Le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

## Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## Anomalie riscontrabili

### ***Cedimenti***

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

### ***Deformazioni e spostamenti***

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

### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

### ***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.

### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

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

### ***Penetrazione di umidità***

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

### ***Rigonfiamento***

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

### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 1.4

### Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.4.2 Pareti
- 1.4.4 Solette

## Elemento manutentivo: 1.4.2

### Pareti

## Strutture in cemento armato

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti.

## Modalità di uso corretto

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

## Anomalie riscontrabili

**Alveolizzazione**

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

**Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

**Corrosione**

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

**Deformazioni e spostamenti**

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

**Disgregazione**

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

**Distacco**

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

**Efflorescenze**

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

**Erosione superficiale**

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

**Esfoliazione**

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

**Esposizione dei ferri di armatura**

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

**Fessurazioni**

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

**Lesioni**

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

**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.

**Rigonfiamento**

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

**Scheggiature**

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

**Spalling**

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

**Materiali non durevoli**



Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Elemento manutentivo: 1.4.4

### Solette

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

### Modalità di uso corretto

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

### Anomalie riscontrabili

#### **Alveolizzazione**

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

#### **Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

#### **Corrosione**

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

#### **Deformazioni e spostamenti**

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

#### **Disgregazione**

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

#### **Distacco**

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

#### **Efflorescenze**

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

#### **Erosione superficiale**

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

#### **Esfoliazione**

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

#### **Esposizione dei ferri di armatura**

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

#### **Fessurazioni**

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

#### **Lesioni**

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

#### **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.

#### **Rigonfiamento**

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

#### **Scheggiature**

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

#### **Spalling**

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

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 1.30

### Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

L'acciaio COR-TEN è un materiale brevettato che deve il suo nome alle sue caratteristiche. La principale peculiarità dell'acciaio COR-TEN è quella di autoprotgersi dalla corrosione elettrochimica, mediante la formazione di una patina superficiale compatta passivante, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, tale da impedire il progressivo estendersi della corrosione. Tale patina varia di tonalità col passare del tempo, avendo solitamente una colorazione bruna. In particolare l'acciaio COR-TEN ha una:- elevata resistenza alla corrosione (CORrosion resistance)- elevata resistenza meccanica (TENSile strength)I prodotti derivanti dalla lavorazione di questo materiale, necessitano di cicli manutentivi minimi e ciò ha favorito le sue molteplici applicazioni in vari settori dell'edilizia, dell'arredo urbano, delle opere stradali, ecc..Infatti, l'ottima resistenza del COR-TEN alla corrosione da agenti atmosferici consente sia l'utilizzazione del prodotto "nudo", sia verniciato. In particolare:- quando l'acciaio COR-TEN viene esposto all'esterno privo di rivestimento protettivo, si ricopre di una patina uniforme e resistente di ossido che ne impedisce il progressivo estendersi della corrosione all'interno. Tale patina assume una gradevole colorazione bruna, le cui tonalità variano nel tempo in base alle condizioni ambientali;- quando l'acciaio COR-TEN viene trattato con un rivestimento, questo assume, una maggiore resistenza ai processi di ossidazione, diminuendone ulteriormente i cicli di manutenzione nel tempo. Le caratteristiche dell'acciaio COR-TEN, la resistenza alla corrosione atmosferica e la resistenza meccanica, variano inoltre in relazione alla diversa composizione chimica, allo spessore ed al tipo (A,B,C).La norma UNI EN 10025-5 definisce le caratteristiche meccaniche e chimiche degli acciai COR-TEN. L'acciaio COR-TEN trova largo impiego nella realizzazione di strutture portanti, sia per edifici civili che industriali, nella realizzazione di: infissi, attrezzature di servizio per viabilità e trasporti, sistemi di stoccaggio, sculture, ecc.. L'acciaio COR-TEN subisce un processo di lavorazione con piegatura a freddo e/o di formatura a caldo. Viene normalmente fornito allo stato greggio di laminazione sotto forma, prevalentemente di lamiere.Il COR-TEN tipo B, detto "al vanadio", viene impiegato per le strutture portanti, avendo una maggiore resistenza meccanica anche su forti spessori ed ha una resistenza alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale, di 4 volte superiore. È sconsigliato l'utilizzo in spazi chiusi non in contatto con l'atmosfera ed ambienti marini ricchi di cloruri, dato che la patina non si può formare ed il materiale si corrode esattamente come fosse acciaio al carbonio. I profilati in acciaio Cor-ten possono essere forniti grezzi o preossidati con una patina protettiva già formata artificialmente tramite processi di accelerazione. La preossidazione limita a un periodo più breve gli eventuali fenomeni di sfarinamento che possono verificarsi sino al termine della stabilizzazione.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.30.11	Pilastri
1.30.12	Travi
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)

## Elemento manutentivo: 1.30.11

### Pilastri

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

I pilastri in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piattini di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.). Gli elementi strutturali in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

### Modalità di uso corretto

In caso di verifiche strutturali dei pilastri controllare la resistenza alla compressione e la verifica ad instabilità a carico di punta. In zona sismica verificare altresì gli spostamenti.

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

## Anomalie riscontrabili

### **Corrosione**

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

### **Deformazioni e spostamenti**

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

### **Imbozzamento**

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

### **Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Elemento manutentivo: 1.30.12

### Travi

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidità flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc..

Gli elementi strutturali in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

## Modalità di uso corretto

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

## Anomalie riscontrabili

### **Corrosione**

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

### **Deformazioni e spostamenti**

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

### **Imbozzamento**

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

### **Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Elemento manutentivo: 1.30.14

### Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

I collegamenti a squadretta trave principale/secondaria sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'anima della trave principale.

Gli elementi in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

## Modalità di uso corretto

E' opportuno che nella realizzazione dei giunti le estremità da collegare siano adeguatamente preparate in officina. Nella fase progettuale bisognerà tener conto delle eventuali forze di instabilità che potrebbero sorgere e a problematiche connesse e quindi garantire la resistenza nei confronti esse.

## Anomalie riscontrabili

### **Allentamento**

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

### **Corrosione**

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

### **Cricca**

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

### **Interruzione**

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

### **Rifollamento**

Rifollamento

### **Rottura**

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

### **Strappamento**

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

### **Tranciamento**

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

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Unità tecnologica: 8.3

### Bonifica di consolidamento

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento, con finalità antierosive e stabilizzanti dei versanti, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.3.6 Scogliera rinverdita

## Elemento manutentivo: 8.3.6

### Scogliera rinverdita

Unità Tecnologica: 8.3

Bonifica di consolidamento

Sponde di corsi d'acqua con notevole trasporto solido e alta velocità della corrente.

Materiali

Massi ciclopici di  $\varnothing$  0,5-1,0 m; talee di salice di lunghezza min. 1,0 m; inerte terroso per l'intasamento delle fughe.

## Modalità di uso corretto

Difesa longitudinale per il consolidamento e contro l'erosione delle sponde, realizzata con l'impiego di grossi massi disposti irregolarmente lungo la scarpata dal basso verso l'alto e contemporanea messa adomora di talee di salice inserite nelle fessure tra i massi stessi. Si ottiene una protezione immediata della sponda, che va aumentando con lo svilupparsi dell'apparato radicale delle talee. L'aspetto risulta coerente solo in morfologie rocciose montane, mentre risulta molto visibile in morfologie a litologie sciolte (ghiaie, argille, sabbie). L'opera risulta massiccia con effetto protettivo immediato; l'inserimento delle talee dovrà avvenire pre-feribilmente durante la fase di costruzione, con l'attraversamento dell'intera struttura, fino a toccare il terreno retrostante. Nei regimi torrentizi le scogliere sono soggette a sottoescavazioni. Si riscontra un'elevata percentuale di falle nelle talee inserite a posteriori.

## Anomalie riscontrabili

### ***Difetti di attecchimento***

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

### ***Mancanza di terreno***

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura resistente.

### ***Infradiciamento***

Infradiciamento dei tronchi scortecciati che costituiscono la paratia.

### ***Difetti di ancoraggio***

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

### ***Perdita di materiale***

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

## Unità tecnologica: 8.4

### Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antierosivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: - consolidamento dei versanti e delle frane; - recupero di aree degradate; - attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; - inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie floreali da utilizzare.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.4.4 Briglia in scogliera o pietrame a secco

### Elemento manutentivo: 8.4.4

#### Briglia in scogliera o pietrame a secco

Unità Tecnologica: 8.4

Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in scogliera o pietrame a secco è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

## Modalità di uso corretto

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione di 50 cm di altezza;
- elevazione della briglia con un'altezza massima di 1,50 m che serva a fissare la quota di fondo dell'alveo;
- realizzazione di un taglione di ammorsamento della platea di fondazione;
- realizzazione di una difesa di sponda con massi (sia a monte sia a valle);
- piantumazione arbustiva.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

---

## Anomalie riscontrabili

---

**Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

**Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

**Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

**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 dalla loro sede.

**Erosione superficiale**

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

**Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

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

**Penetrazione di umidità**

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

**Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

**Presenza di vegetazione**

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

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

**Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

---

## INDICE

<b>01</b>	<b>Adeguamento briglia selettiva</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
1.1	Fondazioni profonde		2
1.1.3	Micropali		2
1.2	Fondazioni superficiali		3
1.2.1	Cordoli in cemento armato		4
1.2.2	Travi rovesce		4
1.4	Strutture in cemento armato		5
1.4.2	Pareti		5
1.4.4	Solette		7
1.30	Strutture in acciaio COR-TEN tipo B		8
1.30.11	Pilastri		8
1.30.12	Travi		9
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		9
8.3	Bonifica di consolidamento		10
8.3.6	Scogliera rinverdita		10
8.4	Opere di ingegneria naturalistica		11
8.4.4	Briglia in scogliera o pietrame a secco		11

Comune di  
Provincia di Modena

**Lavori di:** Adeguamento briglia selettiva fiume Panaro

**Committente:** AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

# **Piano di manutenzione**

## **Manuale di manutenzione**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)



**Comune di:**  
**Provincia di:** Modena  
**Oggetto:** Adeguamento briglia selettiva fiume Panaro

#### Relazione tecnica:

Il manufatto oggetto di intervento è la Briglia Selettiva posizionata a circa 1.200 m a valle della traversa di Spilambe manufatto realizzato nella seconda metà degli anni 1970. Si prevedono gli interventi di seguito elencati.

1. mantenimento dell'attuale interasse dei denti della briglia;
2. posizionamento dei denti ora mancanti in corrispondenza della gaveta e quello mancante a ridosso del muro di sinidraulica;
3. realizzazione della vasca in calcestruzzo a ridosso della briglia esistente per consolidamento strutturale della stessa, garantimigliore ancoraggio dei tirafondi di fissaggio delle carpenterie metalliche che andranno a rinforzare gli attuali denti della brigligestire il dislivello fra la briglia attuale e la vasca di dissipazione di valle;
4. sbancamento degli accumuli di materiale inerte a ridosso della briglia e riempimento delle fosse scavate lateralmente dal fuiu. Ciò consente anche di migliorare il deflusso delle acque evitando di convogliare le stesse in sponda sinistra e meglio centrarcorrente;
5. realizzazione di vasca di dissipazione di valle compresa fra il nuovo manufatto in calcestruzzo a tergo della briglia ed il nuotraverso in calcestruzzo su pali, posizionato a 47 m di distanza dalla vecchia briglia. In questo modo si ottiene una vascadissipazione, perfettamente in piano, di larghezza superiore a 40 m, realizzata con massi ciclopici in pietra naturale;
6. realizzazione di nuovi rivestimenti spondali sia a monte che a valle con massi in pietra naturale. I rivestimenti spondali di vavranno la berma integrata con la protezione di fondo alveo della vasca di dissipazione ed avranno sviluppo longitudinale ugualla stessa.

#### Scomposizione dell'opera:

01 Adeguamento briglia selettiva

#### Parte d'opera: 01

### Adeguamento briglia selettiva

#### Elenco unità tecnologiche:

- |      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| 1.1  | Fondazioni profonde                 |
| 1.2  | Fondazioni superficiali             |
| 1.4  | Strutture in cemento armato         |
| 1.30 | Strutture in acciaio COR-TEN tipo B |
| 8.3  | Bonifica di consolidamento          |
| 8.4  | Opere di ingegneria naturalistica   |

#### Unità tecnologica: 1.1

### Fondazioni profonde

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

#### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

#### Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

---

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

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.

---

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

---

### Resistenza al gelo

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

---

### Resistenza meccanica

---

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

---

### Materiali riciclati

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Recupero del terreno di sbancamento

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Cantiere ecocompatibile**

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.1.3 Micropali

**Elemento manutentivo: 1.1.3****Micropali**

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

**Anomalie riscontrabili*****cedimenti***

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

***Deformazioni e spostamenti***

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

***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

***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.

***Non perpendicolarità del fabbricato***

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

***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

***Rigonfiamento***

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

#### **Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture	Quando necessita			Edile	

## Unità tecnologica: 1.2

### Fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo. È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

#### **Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

---

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

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.

---

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

---

### Resistenza al gelo

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

---

### Resistenza meccanica

---

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

---

### Materiali riciclati

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a elevata durabilità

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Recupero del terreno di sbancamento

---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.



**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Cantiere ecocompatibile**

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.2.1 Cordoli in cemento armato

1.2.2 Travi rovesce

**Elemento manutentivo: 1.2.1****Cordoli in cemento armato**

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

**Anomalie riscontrabili*****Cedimenti***

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

***Deformazioni e spostamenti***

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

***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

***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.

***Non perpendicolarità del fabbricato***

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

***Penetrazione di umidità***

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

***Rigonfiamento***

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

***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Cedimenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		

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

## Elemento manutentivo: 1.2.2

### Travi rovesce

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

### Anomalie riscontrabili

#### **Cedimenti**

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

#### **Deformazioni e spostamenti**

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

#### **Distacchi murari**

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### **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.

### **Non perpendicolarità del fabbricato**

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

### **Penetrazione di umidità**

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

### **Rigonfiamento**

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

### **Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell'amanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Cedimenti		

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

Unità tecnologica: **1.4**

## Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

## Requisiti e prestazioni

### (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

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.

### Resistenza al gelo

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

### Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

### Resistenza al vento

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

---

Resistenza al fuoco

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

---

Durata di vita nominale (azioni sismiche)

**Classe requisito:** Durabilità

**Prestazioni:**

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

---

Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Materiali a elevata durabilità

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.4.2	Pareti
1.4.4	Solette

Elemento manutentivo: **1.4.2****Pareti**

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Le pareti sono elementi architettonici verticali, formati da volumi piani con spessore ridotto rispetto alla lunghezza e alla larghezza. Possono avere andamenti rettilineo e/o con geometrie diverse. In generale le pareti delimitano confini verticali di ambienti.

## Anomalie riscontrabili

**Alveolizzazione**

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

**Cavillature superfici**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

**Corrosione**

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

**Deformazioni e spostamenti**

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

**Disgregazione**

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

**Distacco**



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

#### **Efflorescenze**

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

#### **Erosione superficiale**

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

#### **Esfoliazione**

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

#### **Esposizione dei ferri di armatura**

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

#### **Fessurazioni**

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

#### **Lesioni**

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

#### **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.

#### **Rigonfiamento**

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

#### **Scheggiature**

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

#### **Spalling**

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

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture	
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		

**Interventi**

DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando necessita				

**Elemento manutentivo: 1.4.4****Solette**

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

**Anomalie riscontrabili*****Alveolizzazione***

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

***Cavillature superficiali***

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

***Corrosione***

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

***Deformazioni e spostamenti***

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

***Disgregazione***

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

***Distacco***

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

***Efflorescenze***

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

***Erosione superficiale***

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

***Esfoliazione***

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

***Esposizione dei ferri di armatura***

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

***Fessurazioni***

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

***Lesioni***

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

***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.

#### **Rigonfiamento**

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

#### **Scheggiature**

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

#### **Spalling**

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

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

<b>Controlli</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture	
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		

<b>Interventi</b>					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando necessita	Resistenza meccanica			

Unità tecnologica: **1.30**

### Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

L'acciaio COR-TEN è un materiale brevettato che deve il suo nome alle sue caratteristiche. La principale peculiarità dell'acciaio COR-TEN è quella di autoprotgersi dalla corrosione elettrochimica, mediante la formazione di una patina superficiale compatta passivante, costituita dagli ossidi dei suoi elementi di lega, tale da impedire il progressivo estendersi della corrosione. Tale patina varia di tonalità col passare del tempo, avendo solitamente una colorazione bruna. In particolare l'acciaio COR-TEN ha una:- elevata resistenza alla corrosione (CORrosion resistance)- elevata resistenza meccanica (TENSile strength)I prodotti derivanti dalla lavorazione di questo materiale, necessitano di cicli manutentivi minimi e ciò ha favorito le sue molteplici applicazioni in vari settori dell'edilizia, dell'arredo urbano, delle opere stradali, ecc..Infatti, l'ottima resistenza del COR-TEN alla corrosione da agenti atmosferici consente sia l'utilizzazione del prodotto "nudo", sia verniciato. In particolare:- quando l'acciaio COR-TEN viene esposto all'esterno privo di rivestimento protettivo, si ricopre di una patina uniforme e resistente di ossido che ne impedisce il progressivo estendersi della corrosione all'interno. Tale patina assume una gradevole colorazione bruna, le cui tonalità variano nel tempo in base alle condizioni ambientali;- quando l'acciaio COR-TEN viene trattato con un rivestimento, questo assume, una maggiore resistenza ai processi di ossidazione, diminuendone ulteriormente i cicli di manutenzione nel tempo. Le caratteristiche dell'acciaio COR-TEN, la resistenza alla corrosione atmosferica e la resistenza meccanica, variano inoltre in relazione alla diversa composizione chimica, allo spessore ed al tipo (A,B,C).La norma UNI EN 10025-5 definisce le caratteristiche meccaniche e chimiche degli acciai COR-TEN. L'acciaio COR-TEN trova largo impiego nella realizzazione di strutture portanti, sia per edifici civili che industriali, nella realizzazione di: infissi, attrezzature di servizio per viabilità e trasporti, sistemi di stoccaggio, sculture, ecc.. L'acciaio COR-TEN subisce un processo di lavorazione con piegatura a freddo e/o di formatura a caldo. Viene normalmente fornito allo stato greggio di laminazione sotto forma, prevalentemente di lamiera.Il COR-TEN tipo B, detto "al vanadio", viene impiegato per le strutture portanti, avendo una maggiore resistenza meccanica anche su forti spessori ed ha una resistenza alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale, di 4 volte superiore. È sconsigliato l'utilizzo in spazi chiusi non in contatto con l'atmosfera ed ambienti marini ricchi di cloruri, dato che la patina non si può formare ed il materiale si corrode esattamente come fosse acciaio al carbonio. I profilati in acciaio Cor-ten possono essere forniti grezzi o preossidati con una patina protettiva già formata artificialmente tramite processi di accelerazione. La preossidazione limita a un periodo più breve gli eventuali fenomeni di sfarinamento che possono verificarsi sino al termine della stabilizzazione.

## Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

### Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Resistenza alla corrosione

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di agenti aggressivi e di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno soddisfare le prescrizioni previste dalle norme UNI EN 10025-1-2-5.

### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 10025-1-2-5; UNI 8290-2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI 9944; UNI 10322; UNI EN 1993; UNI EN 1999; ASTM A 242;ASTM A 374; ASTM A 375.

Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno conservare le seguenti caratteristiche:- limite di snervamento al taglio = uguale al limite di snervamento a trazione;- resistenza al taglio = 70% della resistenza a trazione;- modulo di elasticità = 19.600 - 21.000 kg/mm<sup>2</sup>.

### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 10025-1-2-5; UNI 8290-2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; ASTM A 242; ASTM A 374; ASTM A 375.

## Resistenza al vento

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

### Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

## Resistenza al fuoco

**Classe requisito:** Protezione incendio

### Prestazioni:

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

## Durata di vita nominale (azioni sismiche)

**Classe requisito:** Durabilità

### Prestazioni:

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

## Resistenza agli agenti aggressivi chimici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di agenti aggressivi e di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

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.

## Resistenza meccanica (unioni)

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:



1.30.11	Pilastrì
1.30.12	Travi
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)

## Elemento manutentivo: 1.30.11

### Pilastrì

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

I pilastrì in acciaio sono elementi strutturali verticali portanti, in genere profilati e/o profilati cavi, che trasferiscono i carichi della sovrastruttura alle strutture di ricezione delle parti sottostanti indicate a riceverli, posizionate e collegate con piattì di fondazione e tirafondi. Sono generalmente trasportati in cantiere e montati mediante unioni (bullonature, chiodature, saldature, ecc.).

Gli elementi strutturali in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

### Anomalie riscontrabili

#### **Corrosione**

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

#### **Deformazioni e spostamenti**

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

#### **Imbozzamento**

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### **Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

#### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Corrosione Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell'manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nell'manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	Quando necessita	Materiali riciclati	Bassa riciclabilità		

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	A guasto			Edile	

Elemento manutentivo: **1.30.12****Travi**

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

Le travi sono elementi strutturali, che si pongono in opera in posizione orizzontale o inclinata per sostenere il peso delle strutture sovrastanti, con una dimensione predominante che trasferiscono, le sollecitazioni di tipo trasversale al proprio asse geometrico, lungo tale asse, dalle sezioni investite dal carico fino ai vincoli, garantendo l'equilibrio esterno delle travi in modo da assicurare il contesto circostante. Le travi in acciaio sono realizzate mediante profilati (IPE, HE, C, L, ecc.) . Il loro impiego diffuso è dovuto dalla loro maggiore efficienza a carichi flessionali, infatti la concentrazione del materiale sulle ali, le parti più distanti dal punto baricentrico della sezione, ne aumentano la loro rigidità flessionale. Vengono generalmente utilizzate nella realizzazione di telai in acciaio, per edifici, ponti, ecc.. Gli elementi strutturali in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

**Anomalie riscontrabili****Corrosione**

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

**Deformazioni e spostamenti**

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

**Imbozzamento**

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

**Snervamento**

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Corrosione Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli		
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	Quando necessita	Materiali riciclati	Bassa riciclabilità		

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	A guasto			Edile	

Elemento manutentivo: **1.30.14****Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)**

Unità Tecnologica: 1.30

Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

I collegamenti a squadretta trave principale/secondaria sono realizzati mediante profili angolari bullonati all'anima della trave secondaria e poi bullonati all'anima della trave principale.

Gli elementi in acciaio corten, tipo B, sono caratterizzati da una maggiore resistenza meccanica ed alla corrosione, rispetto ad un acciaio tradizionale.

**Anomalie riscontrabili****Allentamento**

Allentamento dei giunti rispetto alle tenute di serraggio.

**Corrosione**

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

**Cricca**

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

**Interruzione**

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

**Rifollamento**

Rifollamento

**Rottura**

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

**Strappamento**

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

**Tranciamento**

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

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.	Ogni anno	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Allentamento Corrosione Cricca Interruzione Rifollamento Rottura	Edile Tecnico strutture	
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	Quando necessita		Materiali non durevoli		
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	Quando necessita		Bassa riciclabilità		

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Ripristino Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.	A guasto			Edile	

## Unità tecnologica: 8.3

### Bonifica di consolidamento

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinata ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento, con finalità antiersive e stabilizzanti dei versanti, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità.

#### Requisiti e prestazioni

##### Resistenza alla trazione

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

##### Resistenza meccanica e stabilità

**Classe requisito:** Stabilità

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

##### Resistenza alla corrosione

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

##### Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Cantiere ecocompatibile

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Massima superficie drenante

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

---

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

---

## Inserimento paesaggistico coerente al territorio

---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione delle specie vegetali

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.01.2017

## Tutela diversità biologica

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.3.6 Scogliera rinverdita

## Elemento manutentivo: 8.3.6

### Scogliera rinverdita

Unità Tecnologica: 8.3

Bonifica di consolidamento

Sponde di corsi d'acqua con notevole trasporto solido e alta velocità della corrente.

Materiali

Massi ciclopici di  $\varnothing$  0,5-1,0 m; talee di salice di lunghezza min. 1,0 m; inerte terroso per l'intasamento delle fughe.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Difetti di attecchimento**

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

##### **Mancanza di terreno**

Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura resistente.

##### **Infradiciamento**

Infradiciamento dei tronchi scortecciati che costituiscono la paratia.

##### **Difetti di ancoraggio**

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

##### **Perdita di materiale**

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

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Verifica generale Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare l'assenza di infiltrazioni di acqua in prossimità della testa delle strutture e la tenuta dei sistemi di ancoraggio.	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica e stabilità Resistenza alla corrosione	Difetti di attecchimento Mancanza di terreno Infradiciamento Difetti di ancoraggio Perdita di materiale	Ambientale	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Diradamento Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla grata.	Ogni 2 anni			Ambientale	
Taglio Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.	Ogni 2 anni			Ambientale	
Semina Eseguire la semina della superficie della grata.	Quando necessita			Ambientale	

Unità tecnologica: 8.4



## Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: - consolidamento dei versanti e delle frane; - recupero di aree degradate; - attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; - inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie flogistiche da utilizzare.

### Requisiti e prestazioni

#### Resistenza alla trazione

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

#### Resistenza meccanica e stabilità

**Classe requisito:** Stabilità

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

#### Resistenza alla corrosione

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

#### Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Cantiere ecocompatibile

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Massima superficie drenante

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

---

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

---

## Inserimento paesaggistico coerente al territorio

---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**Riferimenti normativi:**

---

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione delle specie vegetali

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.01.2017

## Tutela diversità biologica

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.4.4 Briglia in scogliera o pietrame a secco

## Elemento manutentivo: 8.4.4

## Briglia in scogliera o pietrame a secco

Unità Tecnologica: 8.4

Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in scogliera o pietrame a secco è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

### Anomalie riscontrabili

#### **Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

#### **Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

#### **Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

#### **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 dalla loro sede.

#### **Erosione superficiale**

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

#### **Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

#### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **Patina biologica**

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

#### **Penetrazione di umidità**

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

#### **Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

#### **Presenza di vegetazione**

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

#### **Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

#### **Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE

Controlli					
DESCRIZIONE	PERIODICIT À	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Controllo generale Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento.	Ogni anno	Resistenza alla corrosione	Alterazione cromatica Alveolizzazione Degrado sigillante Disgregazione Distacco Erosione superficiale Fessurazioni Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Perdita di elementi Presenza di vegetazione Rigonfiamento Scalzamento	Ambientale	

Interventi					
DESCRIZIONE	PERIODICIT À	REQUISITI	ANOMALIE	DITTE SPEC.	RISORSE
Revisione delle briglie Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.	Ogni anno			Ambientale	
Ceduazione Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.	Ogni 2 anni			Ambientale	
Diradamento Eseguire il diradamento delle piante infestanti.	Ogni 2 anni			Ambientale	
Piantumazione Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.	Quando necessita			Ambientale	

---

## INDICE

<b>01</b>	<b>Adeguateamento briglia selettiva</b>	<b>pag.</b>	<b>15</b>
1.1	Fondazioni profonde		15
1.1.3	Micropali		18
1.2	Fondazioni superficiali		19
1.2.1	Cordoli in cemento armato		22
1.2.2	Travi rovesce		23
1.4	Strutture in cemento armato		24
1.4.2	Pareti		28
1.4.4	Solette		30
1.30	Strutture in acciaio COR-TEN tipo B		31
1.30.11	Pilastri		36
1.30.12	Travi		37
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		38
8.3	Bonifica di consolidamento		39
8.3.6	Scogliera rinverdata		43
8.4	Opere di ingegneria naturalistica		44
8.4.4	Briglia in scogliera o pietrame a secco		48

Comune di  
Provincia di Modena

**Lavori di:** Adeguamento briglia selettiva fiume Panaro

**Committente:** AIPo - Agenzia Interregionale per il fiume Po

## **Programma di manutenzione**

**Sottoprogramma dei prestazioni**

**Sottoprogramma dei controlli**

**Sottoprogramma degli interventi**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)



## Parte d'opera: **01**

### **Adeguamento briglia selettiva**

## Unità tecnologica: **1.1**

### **Fondazioni profonde**

#### Requisiti e prestazioni

##### **CAM - Gestione rifiuti**

###### **Materiali riciclati**

###### **Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

##### **CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo**

###### **Recupero del terreno di sbancamento**

###### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

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

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

###### **Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

##### **CAM - Uso razionale di risorse**

###### **Materiali a elevata durabilità**

###### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

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

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

##### **Protezione elettrica**

###### **(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche**

###### **Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

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

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

### **Resistenza ad agenti biologici**

#### **Resistenza agli agenti aggressivi biologici**

##### **Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

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

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

##### **Riferimenti normativi:**

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

### **Resistenza ad agenti chimici**

#### **Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)**

##### **Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

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

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

##### **Riferimenti normativi:**

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.

### **Resistenza ad agenti fisici**

#### **Resistenza al gelo**

##### **Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

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

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

##### **Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

### **Resistenza meccanica**

#### **Resistenza meccanica**

##### **Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

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

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

### **Salvaguardia ambientale**

#### **Materiali a ridotto carico ambientale**

##### **Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### **Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**

#### **Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### **Cantiere ecocompatibile**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

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

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Unità tecnologica: 1.2

### **Fondazioni superficiali**

#### Requisiti e prestazioni

#### **CAM - Gestione rifiuti**

#### **Materiali riciclati**

#### **Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

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

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

#### **CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo**

#### **Recupero del terreno di sbancamento**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

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

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## CAM - Uso razionale di risorse

### Materiali a elevata durabilità

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione elettrica

### (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

## Resistenza ad agenti biologici

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2.

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

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.

## Resistenza ad agenti fisici

## Resistenza al gelo

### Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

### Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

#### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

#### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Cantiere ecocompatibile

#### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

Unità tecnologica: **1.4****Strutture in cemento armato**

## Requisiti e prestazioni

**CAM - Gestione rifiuti****Materiali riciclati****Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse****Facile disassemblaggio a fine ciclo vita****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Durabilità****Durata di vita nominale (azioni sismiche)****Prestazioni:**

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

**Protezione da agenti chimici e organici****Riduzione emissioni tossiche-nocive****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:****Protezione elettrica****(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche****Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

**Protezione incendio****Resistenza al fuoco****Prestazioni:**

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quella determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

**Resistenza ad agenti chimici****Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)****Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

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.



## Resistenza ad agenti fisici

### Resistenza al gelo

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

#### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

#### Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

### Resistenza al vento

#### Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

#### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

#### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:



D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Cantiere ecocompatibile

### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Unità tecnologica: 1.30

## Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

### Requisiti e prestazioni

#### CAM - Gestione rifiuti

### Materiali riciclati

#### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

#### CAM - Uso razionale di risorse

### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017

### Materiali a elevata durabilità

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

#### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Durabilità

#### Durata di vita nominale (azioni sismiche)

##### Prestazioni:

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

##### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.

### Protezione da agenti chimici e organici

#### Riduzione emissioni tossiche-nocive

##### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

##### Livello minimo della prestazione:

##### Riferimenti normativi:

### Protezione elettrica

#### (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

##### Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

##### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

##### Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

### Protezione incendio

#### Resistenza al fuoco

##### Prestazioni:

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

##### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.P.R. 1.8.2011, n.155; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; UNI 8290-2; UNI 8627; UNI EN 1991 1-2; UNI EN 1992 1-2; UNI EN 1993 1-2; UNI EN 1994 1-2; UNI EN 1995 1-2; UNI EN 1996 1-2; UNI EN 1999 1-2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza alla corrosione

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di agenti aggressivi e di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno soddisfare le prescrizioni previste dalle norme UNI EN 10025-1-2-5.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 10025-1-2-5; UNI 8290-2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI 9944; UNI 10322; UNI EN 1993; UNI EN 1999; ASTM A 242; ASTM A 374; ASTM A 375.

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di agenti aggressivi e di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

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.

## Resistenza ad agenti fisici

### Resistenza al vento

#### Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1991.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. I prodotti in acciaio COR-TEN dovranno conservare le seguenti caratteristiche:- limite di snervamento al taglio = uguale al limite di snervamento a trazione;- resistenza al taglio = 70% della resistenza a trazione;- modulo di elasticità = 19.600 - 21.000 kg/mm<sup>2</sup>.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 10025-1-2-5; UNI 8290-2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; ASTM A 242; ASTM A 374; ASTM A 375.

### Resistenza meccanica (unioni)

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 15048-1; UNI EN 20898.

### Salvaguardia ambientale

#### Materiali a ridotto carico ambientale

##### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

##### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

#### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

##### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

##### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Cantiere ecocompatibile

##### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

##### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Unità tecnologica: 8.3

### Bonifica di consolidamento

#### Requisiti e prestazioni

#### CAM - Gestione rifiuti

#### Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)

##### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

##### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### CAM - Salvaguardia paesaggistica

### Inserimento paesaggistico coerente al territorio

#### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

#### Livello minimo della prestazione:

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

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

#### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

#### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

#### Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

#### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### CAM - Uso razionale di risorse

### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017

## Materiali a elevata durabilità

### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Massima superficie drenante

### Prestazioni:

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

### Riferimenti normativi:

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione da agenti chimici e organici

### Riduzione emissioni tossiche-nocive

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### Livello minimo della prestazione:

#### Riferimenti normativi:

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza alla corrosione

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Riferimenti normativi:

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Resistenza meccanica

### Resistenza alla trazione

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Salvaguardia ambientale

## Materiali a ridotto carico ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Cantiere ecocompatibile

### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione delle specie vegetali

### Prestazioni:

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

### Riferimenti normativi:

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.01.2017

## Tutela diversità biologica

### Prestazioni:

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Stabilità

### Resistenza meccanica e stabilità

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.



**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

Unità tecnologica: **8.4****Opere di ingegneria naturalistica**

## Requisiti e prestazioni

**CAM - Gestione rifiuti****Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)****Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.01.2017.

**CAM - Salvaguardia paesaggistica****Inserimento paesaggistico coerente al territorio****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

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

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

**Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo****Prestazioni:**



In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

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

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### **CAM - Uso razionale di risorse**

#### **Facile disassemblaggio a fine ciclo vita**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

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

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017

#### **Materiali a elevata durabilità**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

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

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

#### **Massima superficie drenante**

##### **Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

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

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

##### **Riferimenti normativi:**

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

### **Protezione da agenti chimici e organici**

#### **Riduzione emissioni tossiche-nocive**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc...). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

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

##### **Riferimenti normativi:**

### **Resistenza ad agenti chimici**

#### **Resistenza alla corrosione**

##### **Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Resistenza meccanica

### Resistenza alla trazione

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.01.2017.

## Protezione delle specie vegetali

---

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.01.2017

---

**Tutela diversità biologica****Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.01.2017.

---

**Stabilità**

---

**Resistenza meccanica e stabilità****Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto . Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## INDICE

<b>01</b>	<b>Adeguamento briglia selettiva</b>	<b>pag.</b>	<b>52</b>
1.1	Fondazioni profonde		52
1.2	Fondazioni superficiali		54
1.4	Strutture in cemento armato		57
1.30	Strutture in acciaio COR-TEN tipo B		60
8.3	Bonifica di consolidamento		63
8.4	Opere di ingegneria naturalistica		67

Parte d'opera: **01****Adeguamento briglia selettiva**Unità tecnologica: **1.1****Fondazioni profonde**Elemento manutentivo: **1.1.3****Micropali**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	cedimenti Deformazioni e spostamenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell'assistenza degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	

Unità tecnologica: **1.2****Fondazioni superficiali**Elemento manutentivo: **1.2.1****Cordoli in cemento armato**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Cedimenti Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell'assistenza degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	

Elemento manutentivo: **1.2.2****Travi rovesce**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo struttura Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Distacchi murari Fessurazioni Lesioni Non perpendicolarità del fabbricato Penetrazione di umidità Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Cedimenti	

Unità tecnologica: **1.4**

## Strutture in cemento armato

Elemento manutentivo: **1.4.2**

### Pareti

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Esposizione dei ferri di armatura Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	

Elemento manutentivo: **1.4.4**

### Solette

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di eventuale quadro fessurativo Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Deformazioni e spostamenti Distacco Fessurazioni Lesioni Penetrazione di umidità Esposizione dei ferri di armatura	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	

Unità tecnologica: **1.30**

## Strutture in acciaio COR-TEN tipo B

Elemento manutentivo: **1.30.11**

### Pilastri

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Corrosione Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali riciclati	Bassa riciclabilità	

Elemento manutentivo: **1.30.12**

### Travi

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo di deformazioni e/o spostamenti Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo funzionale	Ogni 12 mesi	Resistenza meccanica	Corrosione Deformazioni e spostamenti	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali a elevata durabilità	Materiali non durevoli	
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita	Materiali riciclati	Bassa riciclabilità	

Elemento manutentivo: **1.30.14****Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.	Controllo funzionale	Ogni anno	Resistenza alla corrosione Resistenza meccanica (unioni)	Allentamento Corrosione Cricca Interruzione Rifollamento Rottura	Edile Tecnico strutture
Controllo impiego materiali durevoli Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita		Materiali non durevoli	
Controllo elevata riciclabilità Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.	CAM - Controllo requisito ambientale	Quando necessita		Bassa riciclabilità	

Unità tecnologica: **8.3****Bonifica di consolidamento**Elemento manutentivo: **8.3.6****Scogliera rinverdita**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Verifica generale Verificare lo stato di attecchimento delle talee e delle piantine radicate. Verificare l'assenza di infiltrazioni di acqua in prossimità della testa delle strutture e la tenuta dei sistemi di ancoraggio.	Controllo funzionale	Ogni 6 mesi	Resistenza meccanica e stabilità Resistenza alla corrosione	Difetti di attecchimento Mancanza di terreno Infradiciamento Difetti di ancoraggio Perdita di materiale	Ambientale

Unità tecnologica: **8.4****Opere di ingegneria naturalistica**Elemento manutentivo: **8.4.4****Briglia in scogliera o pietrame a secco**

Controlli					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Controllo generale Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento.	Controllo funzionale	Ogni anno	Resistenza alla corrosione	Alterazione cromatica Alveolizzazione Degrado sigillante Disgregazione Distacco Erosione superficiale Fessurazioni Mancanza Patina biologica Penetrazione di umidità Perdita di elementi Presenza di vegetazione Rigonfiamento Scalzamento	Ambientale



---

## INDICE

<b>01</b>	<b>Adeguamento briglia selettiva</b>	<b>pag.</b>	<b>72</b>
1.1	Fondazioni profonde		72
1.1.3	Micropali		72
1.2	Fondazioni superficiali		72
1.2.1	Cordoli in cemento armato		72
1.2.2	Travi rovesce		72
1.4	Strutture in cemento armato		73
1.4.2	Pareti		73
1.4.4	Solette		73
1.30	Strutture in acciaio COR-TEN tipo B		74
1.30.11	Pilastri		74
1.30.12	Travi		74
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		75
8.3	Bonifica di consolidamento		75
8.3.6	Scogliera rinverdata		75
8.4	Opere di ingegneria naturalistica		75
8.4.4	Briglia in scogliera o pietrame a secco		75

Parte d'opera: **01****Adeguamento briglia selettiva**Unità tecnologica: **1.1****Fondazioni profonde**Elemento manutentivo: **1.1.3****Micropali**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture	Intervento	Quando necessita			Edile

Unità tecnologica: **1.2****Fondazioni superficiali**Elemento manutentivo: **1.2.1****Cordoli in cemento armato**

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

Elemento manutentivo: **1.2.2****Travi rovesce**

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

Unità tecnologica: **1.4****Strutture in cemento armato**Elemento manutentivo: **1.4.2****Pareti**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Intervento	Quando necessita			

Elemento manutentivo: **1.4.4****Solette**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Intervento	Quando necessita	Resistenza meccanica		

Unità tecnologica: **1.30****Strutture in acciaio COR-TEN tipo B**Elemento manutentivo: **1.30.11****Pilastri**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Intervento	A guasto			Edile

Elemento manutentivo: **1.30.12****Travi**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Interventi sulle strutture Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Intervento	A guasto			Edile

Elemento manutentivo: **1.30.14****Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)**

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Ripristino Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio. Controllo della continuità delle parti saldate e l'assenza di anomalie evidenti.	Intervento	A guasto			Edile

Unità tecnologica: **8.3**

### Bonifica di consolidamento

Elemento manutentivo: **8.3.6**

### Scogliera rinverdita

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Diradamento Eseguire un diradamento dei salici piantati sulla grata.	Intervento	Ogni 2 anni			Ambientale
Taglio Eseguire il taglio dei rami dei salici in maniera scalare.	Intervento	Ogni 2 anni			Ambientale
Semina Eseguire la semina della superficie della grata.	Intervento	Quando necessita			Ambientale

Unità tecnologica: **8.4**

### Opere di ingegneria naturalistica

Elemento manutentivo: **8.4.4**

### Briglia in scogliera o pietrame a secco

Interventi					
DESCRIZIONE	TIPO	PERIODICITÀ	REQUISITI	ANOMALIE	PERSONALE SPEC.
Revisione delle briglie Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.	Intervento di revisione	Ogni anno			Ambientale
Ceduazione Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.	Intervento	Ogni 2 anni			Ambientale
Diradamento Eseguire il diradamento delle piante infestanti.	Intervento	Ogni 2 anni			Ambientale
Piantumazione Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.	Intervento	Quando necessita			Ambientale

## INDICE

<b>01</b>	<b>Adeguamento briglia selettiva</b>	<b>pag.</b>	<b>77</b>
1.1	Fondazioni profonde		77
1.1.3	Micropali		77
1.2	Fondazioni superficiali		77
1.2.1	Cordoli in cemento armato		77
1.2.2	Travi rovesce		77
1.4	Strutture in cemento armato		78
1.4.2	Pareti		78
1.4.4	Solette		78
1.30	Strutture in acciaio COR-TEN tipo B		78
1.30.11	Pilastrì		78
1.30.12	Travi		78
1.30.14	Collegamenti a squadretta (travi: principale/secondaria)		78
8.3	Bonifica di consolidamento		79
8.3.6	Scogliera rinverdata		79
8.4	Opere di ingegneria naturalistica		79
8.4.4	Briglia in scogliera o pietrame a secco		79