

# COMUNE DI SAUZE D'OULX

"Riposizionamento stadio olimpico del Freestyle e adeguamento funzionale della Gran Pista"  
LOTTO 3 A: Sistemazione GRANPISTA-Ponte Prariond e Sistemazione Area FREESTYLE

## PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA

**E**

### PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

#### CONSORZIO FORESTALE ALTA VALLE SUSA

Via Pellousiere n°6 OULX (TO) C.A.P. 10056

Tel. 0122 - 831079 Fax 0122 - 831282 E.MAIL cf.avs@tin.it

P.iva 03070280015 - C.F. 86501390016

- AREA FORESTE -



#### CODICE DOCUMENTO

0 2 - 2 0 1 3 - 0 5 2 . 0 0 0 0 E

GEN.14

Geom. Walter Riosecht

DATA

REDATTO DA:

GEN.14

Dott. For. Alberto DOTTA

Dott. For. Alberto DOTTA

DATA

PROGETTISTA e R.D.D.

RESPONSABILE DI COMMESSA

COMMITTENTE

VISTO IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:



COMUNE DI SAUZE D'OULX

Via della Torre n°11

Tel. 0122 - 858029

Fax 0122 - 858920

# **I. RELAZIONE GENERALE**

## SCOMPOSIZIONE DELL'OPERA

CODICE	DESCRIZIONE CLASSI OMOGENEE
SP	Scomposizione spaziale dell'opera
SP.01	Parti interrato
SP.02	Piano di campagna o stradale
SP.03	Parti aeree
SP.04	Interrato e visibile all'esterno



# CLASSI, UNITÀ, ELEMENTI TECNOLOGICI E COMPONENTI

CODICE	TIPOLOGIA ELEMENTO	U.M.	NUMERO	DESCRIZIONE
01	O			INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	ET			Opere di ingegneria naturalistica
01.1.1	C			Palificata doppia in legname e pietrame
01.2	ET			Aree a verde
01.2.1	C			Piantine
01.2.2	C			Tappeti erbosi
01.2.3	C			Sementi
01.3	ET			Scogliera in massi
01.3.1	C			Scogliera in massi
02	O			OPERE STRADALI
02.1	ET			Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	C			Spalle
02.1.2	C			Muro a mensola
02.1.3	C			Muro con elementi autobloccanti a secco
02.2	ET			Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	C			Travi
02.3	ET			Strutture in elevazione in legno
02.3.1	C			Arcarecci
02.3.2	C			Solai in legno
02.3.3	C			Collegamenti ed unioni
02.4	ET			Strade
02.4.1	C			Marciapiede
02.4.2	C			Pavimentazione stradale in bitumi
02.4.3	C			Scarpate
02.5	ET			Drenaggi a tergo opere
02.5.1	C			Telo impermeabilizzante



## **II. SCHEDE TECNICHE**

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.1.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica
01.1.1	Componente	Palificata doppia in legname e pietrame

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Palificata doppia in legname

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.2.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.1	Componente	Piantine

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Piantine

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.2.2

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.2	Componente	Tappeti erbosi

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Tappeti erbosi

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.2.3

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
----	-------	--------------------------



## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.2.3

## IDENTIFICAZIONE

01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.3	Componente	Sementi

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Sementi

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

01.3.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.3	Elemento tecnologico	Scogliera in massi
01.3.1	Componente	Scogliera in massi

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Scogliera in massi

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.1.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	Componente	Spalle

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Spalle

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.1.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento



## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.1.2

## IDENTIFICAZIONE

02.1.2	Componente	Muro a mensola
--------	------------	----------------

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Muro a mensola

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.1.3

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.3	Componente	Muro con elementi autobloccanti a secco

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Muro con elementi autobloccanti a secco

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.2.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	Componente	Travi

## DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA

Travi

## SCHEDA TECNICA COMPONENTE

02.3.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.1	Componente	Arcarecci



SCHEDE TECNICHE	
SCHEDA TECNICA COMPONENTE	02.3.1

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	
Arcarecci	

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	02.3.2
---------------------------	--------

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.2	Componente	Solai in legno

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	
Solai in legno	

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	02.3.3
---------------------------	--------

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.3	Componente	Collegamenti ed unioni

DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA	
Collegamenti ed unioni	

SCHEDA TECNICA COMPONENTE	02.4.1
---------------------------	--------

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.1	Componente	Marciapiede



		<b>SCHEDE TECNICHE</b>
<b>SCHEDA TECNICA COMPONENTE</b>		<b>02.4.1</b>

<b>DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA</b>	
Marciapiede	

<b>SCHEDA TECNICA COMPONENTE</b>	<b>02.4.2</b>
----------------------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

<b>DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA</b>	
Pavimentazione stradale in bitumi	

<b>SCHEDA TECNICA COMPONENTE</b>	<b>02.4.3</b>
----------------------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.3	Componente	Scarpate

<b>DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA</b>	
Scarpate	

<b>SCHEDA TECNICA COMPONENTE</b>	<b>02.5.1</b>
----------------------------------	---------------

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

<b>DESCRIZIONE / RAPPRESENTAZIONE GRAFICA</b>	
Teli impermeabilizzanti	



### **III. MANUALE D'USO**

**ELEMENTO TECNOLOGICO****01.1****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica

**ELEMENTI COSTITUENTI**

01.1.1	Palificata doppia in legname e pietrame
--------	-----------------------------------------

**DESCRIZIONE**

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: a) consolidamento dei versanti e delle frane; b) recupero di aree degradate; c) attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; d) inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: a) tecnico-funzionali; b) naturalistiche; c) estetiche e paesaggistiche; d) 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 floristiche da utilizzare.

**COMPONENTE****01.1.1****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica
01.1.1	Componente	Palificata doppia in legname e pietrame

**DESCRIZIONE**

Le palificate di consolidamento in legname e pietrame sono degli sbarramenti a parete doppia realizzati generalmente con pali di larice o di castagno scortecciati (ed eventualmente trattati con prodotti conservanti e preservanti) fra i quali vengono interposti conci di pietrame ben assestati che vengono ricoperti con materiale di riporto; la palificata sarà rinverditata con talee di salice e piantine radicate. Tali sbarramenti vengono costruiti in zone a forte pendenza per consolidare il terreno e per fare assumere a quest'ultimo un andamento a terrazze.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le operazioni da eseguire sono: - realizzazione del cassone in tondame di larice o castagno del diametro di circa 20-30 cm posti ad interasse di 1,00 m; - posa in opera di tiranti del diametro di 40 cm e di lunghezza di 1,20 m posti ad interasse di 2,00 m; - realizzazione della soglia con pali del diametro di 15-20 cm di lunghezza di 2-4 m opportunamente ancorati ai pali di sostegno mediante tacche di ancoraggio e chiodi di acciaio zincato; - realizzazione della gabbia con pietrame ben assestato; - rinverdimento con talee di salice e piantine radicate. Al fine di ottenere una maggiore stabilità della struttura i pali utilizzati devono essere dotati di idonei incastri ed essere uniti con chiodi e graffe metalliche. Bisogna verificare che le ali delle briglie penetrino nelle





**COMPONENTE****01.1.1****MODALITA' D'USO CORRETTO**

sponde dell'alveo per evitare un loro danneggiamento. Nella realizzazione delle briglie è da preferirsi pali in larice data la capacità di questo tipo di legno di resistere anche 40 anni immerso in acqua. Al fine di mantenere un adeguato rivestimento vegetale si dovrà intervenire con periodiche manutenzioni (intervallo 2-4 anni) consistenti nel diradamento e/o nel taglio dei salici. 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.

**ELEMENTO TECNOLOGICO****01.2****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde

**ELEMENTI COSTITUENTI**

01.2.1	Piantine
01.2.2	Tappeti erbosi
01.2.3	Sementi

**DESCRIZIONE**

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: a) ossigenazione dell'aria; b) assorbimento del calore atmosferico; c) barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

**COMPONENTE****01.2.1****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.1	Componente	Piantine

**DESCRIZIONE**

Specie arboree autoctone di piccole dimensioni (altezza da 60 ad 80 cm) da impiegarsi in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito.



**COMPONENTE****01.2.1****MODALITA' D'USO CORRETTO**

La scelta dei tipi di alberi va fatta: a) in funzione dell'impiego previsto; b) delle condizioni al contorno; c) della massima altezza di crescita; d) della velocità di accrescimento; e) delle caratteristiche del terreno; f) delle temperature stagionali; g) dell'umidità; h) del soleggiamento. In ogni caso in fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: a) cura delle malattie.

**COMPONENTE****01.2.2****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.2	Componente	Tappeti erbosi

**DESCRIZIONE**

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a secondo delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi : a) asportare i vecchi strati; b) rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno; c) posare i nuovi tappeti erbosi; d) concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

**COMPONENTE****01.2.3****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.3	Componente	Sementi

**DESCRIZIONE**

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le sementi dovranno essere fornite sotto forma di confezioni originali e sigillate nonché munite di relative certificazioni. Sulle confezioni dovranno essere sempre riportate: la data di



**COMPONENTE****01.2.3****MODALITA' D'USO CORRETTO**

confezionamento e la relativa scadenza; il grado di purezza; la germinabilità. Quando non si prevede un uso immediato dei prodotti provvedere alla conservazione in luoghi freschi ma privi di umidità.

**COMPONENTE****01.3.1****IDENTIFICAZIONE**

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.3	Elemento tecnologico	Scogliera in massi
01.3.1	Componente	Scogliera in massi

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le operazioni da eseguire sono: - realizzazione di scavi per realizzazione fondazione con un'altezza minima di 1,50 m che serva a fissare la quota di fondo dell'alveo; - realizzazione di una difesa di sponda con massi; - infissione di talee di salice negli interstizi dei massi. 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.

**OPERA****02****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
----	-------	----------------

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.1	Opere di sostegno e contenimento
02.2	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.3	Strutture in elevazione in legno
02.4	Strade
02.5	Drenaggi a tergo opere

**DESCRIZIONE**

OPERE STRADALI



**ELEMENTO TECNOLOGICO****02.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.1.1	Spalle
02.1.2	Muro a mensola
02.1.3	Muro con elementi autobloccanti a secco

**DESCRIZIONE**

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria. In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro. Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva. Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio. Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

**COMPONENTE****02.1.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	Componente	Spalle

**DESCRIZIONE**

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi: - travi paraghiaia; - trave a cuscino; - muri frontali; - risvolti laterali; - bandiera; - muri d'ala; - fondazione.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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



**COMPONENTE****02.1.2****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.2	Componente	Muro a mensola

**DESCRIZIONE**

Il muro a mensola è un'opera di sostegno costituita da elementi strutturali con comportamento a mensola, in cui dal nodo di incastro si dipartono le solette di fondazione (di monte e/o di valle) ed il paramento di elevazione. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Provvedere all'esecuzione di opportuni sistemi di drenaggio posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'utilizzo di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. Per evitare eventuali infiltrazioni di acqua in prossimità del piano di posa delle fondazioni non predisporre il drenaggio in prossimità di quest'ultimo. E' opportuno per evitare problemi di stabilità e/o eventuali ribaltamenti predisporre adeguati blocchi di fondazione, considerevolmente pesanti, verso valle. Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento;- allo slittamento del complesso terra-muro.

**COMPONENTE****02.1.3****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.3	Componente	Muro con elementi autobloccanti a secco

**DESCRIZIONE**

Si tratta di elementi modulari in calcestruzzo (blocchi facciavista) che permettono la realizzazione di opere di sostegno, anche di grandi dimensioni, mediante la tecnica delle murature a secco. Si possono realizzare muri di contenimento con altezze notevoli, in grado di sopportare carichi e spinte di grande rilevanza. Per la costruzione e montaggio dei muri non sono previsti, casseformi e/o particolari armature. Le dimensioni, le inclinazioni, ecc. variano a secondo dei parametri di progetto.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento;- allo slittamento del complesso terra-muro. In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.



**ELEMENTO TECNOLOGICO****02.2****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.2.1	Travi
--------	-------

**DESCRIZIONE**

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. In particolare le strutture in legno lamellare sono costituite da strutture portanti ,realizzate con elementi di legno strutturale, prodotte industrialmente attraverso procedimenti tecnologici. Il processo della produzione del legno lamellare incollato consiste nella riduzione del tronco in assi e nella loro ricomposizione che avviene tramite incollaggio, fino ad ottenere elementi di forme e dimensioni prestabilite.

**COMPONENTE****02.2.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	Componente	Travi

**DESCRIZIONE**

Le travi in legno lamellare 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 rettilinee in lamellare ed a sezione costante sono tra gli elementi strutturali più impiegati in edilizia. Esse sono maggiormente utilizzate nelle coperture e nei solai e/o come correnti nelle pareti. Le loro dimensioni variano in funzione di esigenze progettuali. L'accostamento e la direzione delle lamelle ne differenzia le caratteristiche in fase di realizzazione.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le verifiche dell'elemento composto dovranno tener conto degli scorrimenti nelle unioni. A tale scopo è ammesso adottare per le unioni un legame lineare tra sforzo e scorrimento. Nel caso di utilizzo del legno accoppiato anche a materiali diversi tramite connessioni o incollaggi, la verifica complessiva dell'elemento composto dovrà tenere conto dell'effettivo comportamento dell'unione, definito con riferimento a normativa tecnica di comprovata validità ed eventualmente per via sperimentale. In ogni caso le sollecitazioni nei singoli elementi componenti dovranno essere confrontate con quelle specificate dalla normativa vigente pertinente per ciascun singolo materiale. Tutto il legno per impieghi strutturali deve essere classificato secondo la resistenza,



**COMPONENTE****02.2.1****MODALITA' D'USO CORRETTO**

prima della sua messa in opera. Prima di essere utilizzato nella costruzione, si raccomanda che il legno sia essiccato fino al valore di umidità appropriato alle condizioni climatiche di esercizio della struttura finita.

**ELEMENTO TECNOLOGICO****02.3****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.3.1	Arcarecci
02.3.2	Solai in legno
02.3.3	Collegamenti ed unioni

**DESCRIZIONE**

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. In particolare le strutture in legno sono costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

**COMPONENTE****02.3.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.1	Componente	Arcarecci

**DESCRIZIONE**

Gli arcarecci sono elementi orizzontali della copertura che appoggiano sull'orditura principale e sui quali appoggiano i travetti del tetto. Essi possono essere realizzati come travi appoggiate e/o come travi continue. Generalmente possono avere forme e sezioni diverse.



**COMPONENTE****02.3.1****MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le verifiche dell'elemento composto dovranno tener conto degli scorrimenti nelle unioni. A tale scopo è ammesso adottare per le unioni un legame lineare tra sforzo e scorrimento. Nel caso di utilizzo del legno accoppiato anche a materiali diversi tramite connessioni o incollaggi, la verifica complessiva dell'elemento composto dovrà tenere conto dell'effettivo comportamento dell'unione, definito con riferimento a normativa tecnica di comprovata validità ed eventualmente Prima di essere utilizzato nella costruzione, si raccomanda che il legno sia essiccato fino al valore di umidità appropriato alle condizioni climatiche di esercizio della struttura finita per via sperimentale. In ogni caso le sollecitazioni nei singoli elementi componenti dovranno essere confrontate con quelle specificate dalla normativa vigente pertinente per ciascun singolo materiale. Tutto il legno per impieghi strutturali deve essere classificato secondo la resistenza, prima della sua messa in opera.

**COMPONENTE****02.3.2****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.2	Componente	Solai in legno

**DESCRIZIONE**

In genere sono costituiti da travi in legno poste ad una certa distanza l'una dall'altra su cui in genere è appoggiato un assito di tavole che può fungere anche da pavimento o a sua volta servire da appoggio a tavolati più sottili o ancora a pavimentazioni in cotto. Il legname utilizzato può essere lavorato grossolanamente o squadrato. Altro tipo di solaio in legno è quello costituito da una orditura principale di grosse travi in legno ed una orditura secondaria di travicelli su cui poggiano elementi in mattoni (scempiato) che supportano il sottofondo (cretonato) della pavimentazione anch'essa in cotto.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi). Interventi mirati al consolidamento strutturale delle travi in legno degradate in corrispondenza degli appoggi. Il consolidamento strutturale dei solai in legno può avvenire anche in seguito ad una variazione architettonica, di destinazione d'uso e quindi dei relativi sovraccarichi delle strutture. Riparazione della protezione del legno con sostanze antiputrefazione, fungicida e antitermita onde preservare l'integrità strutturale degli elementi di connessione con la struttura.

**COMPONENTE****02.3.3****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.3	Componente	Collegamenti ed unioni





**COMPONENTE****02.3.3****DESCRIZIONE**

Si tratta di mezzi di unione tra elementi diversi. Essi possono dividersi in collegamenti di carpenteria e collegamenti meccanici. I collegamenti di carpenteria sono quelli tipici delle tradizionali costruzioni storiche, realizzati per lavorazione delle superfici di contatto. Di regola sono in grado di trasmettere solamente sforzi di compressione per contatto, e quindi in grado di esplicare unicamente la funzione di vincoli monolateri, a meno che non vengano considerati con altre tipologie di unioni. I collegamenti meccanici sono caratterizzati dalla trasmissione delle sollecitazioni attraverso opportuni mezzi di unione, generalmente metalldici, o mediante adesivi. I metodi di calcolo per la valutazione della resistenza e della deformazione dei singoli mezzi di unione devono essere convalidati sulla base di prove sperimentali eseguite nel rispetto di normative di comprovata validità.

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Le capacità portanti e le deformabilità dei mezzi di unione utilizzati nei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme UNI EN 1075, UNI EN 1380, UNI EN 1381, UNI EN 26891, UNI EN 28970 e alle pertinenti norme europee. La capacità portante e la deformabilità dei mezzi di unione possono essere valutate con riferimento a normative di comprovata validità. I mezzi di unione metallici strutturali devono, generalmente, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.

**ELEMENTO TECNOLOGICO****02.4****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.4.1	Marciapiede
02.4.2	Pavimentazione stradale in bitumi
02.4.3	Scarpate

**DESCRIZIONE**

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:- autostrade;- strade extraurbane principali;- strade extraurbane secondarie;- strade urbane di scorrimento;- strade urbane di quartiere;- strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

**COMPONENTE****02.4.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.1	Componente	Marciapiede

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****02.4.2****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****02.4.3****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.3	Componente	Scarpate

**DESCRIZIONE**

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

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

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

**COMPONENTE****02.5.1****IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

**DESCRIZIONE**

Si dovrà verificare l'integrità dei teli posti ad impermeabilizzazione dei fossi drenanti

**MODALITA' D'USO CORRETTO**

Il telo impermeabilizzante sarà un manto sintetico in PVC, di tipo estruso e posato a secco, con ritiro massimo in opera dello 0,5%, stabilizzato ai raggi ultravioletti Per fondazioni e opere interrato-spessore mm 1,5



## **IV. MANUALE DI MANUTENZIONE**

## ELEMENTO TECNOLOGICO

01.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica

## ELEMENTI COSTITUENTI

01.1.1	Palificata doppia in legname e pietrame
--------	-----------------------------------------

## DESCRIZIONE

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: a) consolidamento dei versanti e delle frane; b) recupero di aree degradate; c) attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; d) inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: a) tecnico-funzionali; b) naturalistiche; c) estetiche e paesaggistiche; d) 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 floristiche da utilizzare.

## COMPONENTE

01.1.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica
01.1.1	Componente	Palificata doppia in legname e pietrame

## DESCRIZIONE

Le palificate di consolidamento in legname e pietrame sono degli sbarramenti a parete doppia realizzati generalmente con pali di larice o di castagno scortecciati (ed eventualmente trattati con prodotti conservanti e preservanti) fra i quali vengono interposti conci di pietrame ben assestati che vengono ricoperti con materiale di riporto; la palificata sarà rinverditata con talee di salice e piantine radicate. Tali sbarramenti vengono costruiti in zone a forte pendenza per consolidare il terreno e per fare assumere a quest'ultimo un andamento a terrazze.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Difetti di tenuta	Difetti di tenuta dei picchetti e/o dei chiodi dei pali che costituiscono le palificate.
Eccessiva vegetazione	Eccessiva presenza di vegetazione che non favorisce lo sviluppo delle talee.
Infradiciamento	Infradiciamento dei pali che costituiscono le palificate.



## COMPONENTE

01.1.1

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Mancanza di terreno	Mancanza di terreno che mette a nudo la struttura delle palificate impedendo l'attecchimento delle talee.
Perdita di materiale	Fuoriuscita dei conci di pietra dalla struttura.
Scalzamento	Fenomeni di smottamento che causano lo scalzamento delle palificate.

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Verificare la tenuta delle briglie serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.		0			
Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.		0			
Eseguire il diradamento delle piante infestanti.		0			
Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.		0			
Verificare la tenuta dei pali e delle relative giunzioni; controllare che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di infradiciamento dei pali.		0			

## ELEMENTO TECNOLOGICO

01.2

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde

## ELEMENTI COSTITUENTI

01.2.1	Piantine
01.2.2	Tappeti erbosi
01.2.3	Sementi

## DESCRIZIONE

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: a) ossigenazione dell'aria; b) assorbimento del calore atmosferico; c) barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.



## COMPONENTE

01.2.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.1	Componente	Piantine

## DESCRIZIONE

Specie arboree autoctone di piccole dimensioni (altezza da 60 ad 80 cm) da impiegarsi in operazioni di ricostruzione della vegetazione naturale potenziale del sito.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Malattie a carico delle piante	Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortecce, nelle piante di alto fusto.
Presenza di insetti	In genere sono visibili ad occhio nudo e si può osservarne l'azione e i danni provocati a carico delle piante. Le molteplici varietà di specie di insetti dannosi esistenti fa sì che vengano analizzati e trattati caso per caso con prodotti specifici. In genere si caratterizzano per il fatto di cibarsi di parti delle piante e quindi essere motivo di indebolimento e di manifestazioni di malattie che portano le specie ad esaurimento se non si interviene in tempo ed in modo specifico.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.	Aggiornamento	Semestrale	1		Presenza di insetti		
Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto.	Aggiornamento	Settimanale	1				

## COMPONENTE

01.2.2

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde



## COMPONENTE

01.2.2

## IDENTIFICAZIONE

01.2.2      Componente      Tappeti erbosi

## DESCRIZIONE

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a secondo delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Crescita di vegetazione spontanea Prato diradato	Crescita di vegetazione infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) con relativo danno fisiologico, meccanico ed estetico delle aree erbose. Si presenta con zone prive di erba o con zolle scarsamente gremite.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.	Aggiornamento	Mensile	1		Crescita di vegetazione spontanea Prato diradato		

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.	Settimanale	1			
Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.	Settimanale	1			
Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).	Settimanale	1			
Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.	Quando occorre	1			
Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno	Mensile	1			





## COMPONENTE

01.2.2

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
smosso.					

## COMPONENTE

01.2.3

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.3	Componente	Sementi

## DESCRIZIONE

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Assenza di etichettatura	Assenza o insufficienti informazioni su caratteristiche e modalità d'uso del prodotto.
Prodotto scaduto	Utilizzo del prodotto oltre la data utile indicata sulle confezioni.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.	Controllo	Quando occorre	1		Assenza di etichettatura Prodotto scaduto	Specializzati vari Giardiniere	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.	Quando occorre	1		Giardiniere	



## COMPONENTE

01.3.1

## IDENTIFICAZIONE

01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.3	Elemento tecnologico	Scogliera in massi
01.3.1	Componente	Scogliera in massi

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
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.
Perdita di elementi	Perdita di elementi e parti del rivestimento.
Presenza di ghiaia	Presenza di ghiaia sopra i massi
Rigonfiamento	Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.
Scalzamento	Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle scogliere
Perdita della stabilità	Perdita della stabilità degli elementi fissati al suolo.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo generale con verifica della stabilità degli elementi.	Controllo	Semestrale	1		Perdita della stabilità		

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino parti mancanti con altri di analoghe caratteristiche.	Biennale	1			

## OPERA

02

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
----	-------	----------------

## ELEMENTI COSTITUENTI

02.1	Opere di sostegno e contenimento
------	----------------------------------



<b>OPERA</b>	<b>02</b>
--------------	-----------

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.2	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.3	Strutture in elevazione in legno
02.4	Strade
02.5	Drenaggi a tergo opere

**DESCRIZIONE**

OPERE STRADALI

<b>ELEMENTO TECNOLOGICO</b>	<b>02.1</b>
-----------------------------	-------------

**IDENTIFICAZIONE**

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento

**ELEMENTI COSTITUENTI**

02.1.1	Spalle
02.1.2	Muro a mensola
02.1.3	Muro con elementi autobloccanti a secco

**DESCRIZIONE**

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria. In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro. Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva. Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio. Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

**LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI**

## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.1

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>STABILITÀ</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro.</p> <p><b>RESISTENZA ALLA TRAZIONE</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</p>						

## COMPONENTE

02.1.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	Componente	Spalle

## DESCRIZIONE

Si tratta degli elementi di transizione tra i rilevati stradali ed i ponti. Esse consentono da un lato l'appoggio ad una travata e dall'altra svolgono la funzione di contenimento del terreno che costituisce il rilevato svolgendo funzione di sostegno. Le spalle sono costituite da i seguenti elementi:- travi paraghiaia;- trave a cuscino;- muri frontali;- risvolti laterali;- bandiera;- muri d'ala;  
- fondazione.



## COMPONENTE

02.1.1

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Assenza di drenaggio Corrosione delle armature	Drenaggio delle acque meteoriche insufficiente e/o occlusione dei sistemi di smaltimento. Fenomeni di corrosione dovuti al contatto diretto delle armature con l'atmosfera esterna e quindi al decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.) e/o in conseguenza di altri fenomeni di degrado a carico del calcestruzzo e successivo interessamento delle parti metalliche.
Distacco	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
Fessurazioni Instabilità dei pendii	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare parte e/o l'intero spessore dell'opera. Instabilità dei pendii dovuta a movimenti franosi e/o ad erosione dei terreni.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);- misure inclinometriche dei pendii;- centraline di controllo;- celle di carico;- sistemi di acquisizione dati;- sistemi GPS.	Ispezione strumentale	12 Mesi	1		Instabilità dei pendii	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.	Quando occorre	1		Specializzati vari	

## COMPONENTE

02.1.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.2	Componente	Muro a mensola



## COMPONENTE

02.1.2

## DESCRIZIONE

Il muro a mensola è un'opera di sostegno costituita da elementi strutturali con comportamento a mensola, in cui dal nodo di incastro si dipartono le solette di fondazione (di monte e/o di valle) ed il paramento di elevazione. La struttura sfrutta anche il peso del terreno che grava sulla fondazione per la stabilità al ribaltamento ed alla traslazione orizzontale. Generalmente sono realizzati in cls armato gettato in opera, elementi prefabbricati in c.a. o con blocchi cassero in c.a.. Tutte le parti del muro sono armate in modo da resistere a flessione e taglio.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Mancanza	Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Principi di ribaltamento	Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.
Principi di scorrimento	Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.
Corrosione	Decadimento dei materiali 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.
Distacco	Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.
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.
Fenomeni di schiacciamento	Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Lesioni	Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Deformazioni e spostamenti Fenomeni di schiacciamento Fessurazioni	Tecnici di livello superiore	



## COMPONENTE

02.1.2

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Lesioni Principi di ribaltamento Principi di scorrimento		

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		Specializzati vari	

## COMPONENTE

02.1.3

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.3	Componente	Muro con elementi autobloccanti a secco

## DESCRIZIONE

Si tratta di elementi modulari in calcestruzzo (blocchi facciavista) che permettono la realizzazione di opere di sostegno, anche di grandi dimensioni, mediante la tecnica delle murature a secco. Si possono realizzare muri di contenimento con altezze notevoli, in grado di sopportare carichi e spinte di grande rilevanza. Per la costruzione e montaggio dei muri non sono previsti, casseformi e /o particolari armature. Le dimensioni, le inclinazioni, ecc. variano a secondo dei parametri di progetto.

## ANOMALIE

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



## COMPONENTE

02.1.3

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Fenomeni di schiacciamento	delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici. Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
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	Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.
Principi di ribaltamento	Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.
Principi di scorrimento	Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare la stabilità degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato dei muri e controllo del degrado e/o di eventuali processi di decadimento del materiale. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Deformazioni e spostamenti Fenomeni di schiacciamento Fessurazioni Lesioni Principi di ribaltamento Principi di scorrimento	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		Specializzati vari	





## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare

## ELEMENTI COSTITUENTI

02.2.1	Travi
--------	-------

## DESCRIZIONE

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. In particolare le strutture in legno lamellare sono costituite da strutture portanti ,realizzate con elementi di legno strutturale, prodotte industrialmente attraverso procedimenti tecnologici. Il processo della produzione del legno lamellare incollato consiste nella riduzione del tronco in assi e nella loro ricomposizione che avviene tramite incollaggio, fino ad ottenere elementi di forme e dimensioni prestabilite.

## LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<b>RISPETTO DELLE CLASSI DI SERVIZIO</b> <b>REQUISITO:</b> Le strutture in legno dovranno tener conto della sensibilità del legno e delle variazioni di umidità. <b>PRESTAZIONE:</b> Per tener conto della sensibilità del legno alla variazioni di umidità e dell'influenza di questa sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità. La durata del carico e l'umidità del legno influiscono sulle proprietà resistenti del legno. Le strutture (o parti di esse) devono rispettare le classi di servizio assegnate. <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Le strutture dovranno essere assegnate a secondo delle caratteristiche del materiale impiegato ed assegnate ad una delle 3 classi di servizio esplicitate nel D.M. 14.1.2008 e nella Circolare 2.2.2009, n.617, secondo i seguenti parametri:- classe di servizio 1: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno;- classe di servizio 2: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno;- classe di servizio 3: essa è caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2. <b>RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI</b>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente; - Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U. U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>DURABILITÀ</b> <b>REQUISITO:</b> Le strutture lignee dovranno assicurare la durabilità degli elementi impiegati durante il loro ciclo di vita.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> La durabilità delle strutture lignee deve essere sempre assicurata, prevedendo in sede di progetto adeguati particolari costruttivi ed opportuni accorgimenti di protezione dagli agenti atmosferici e dagli attacchi biologici di funghi e/o insetti xilofagi, ed utilizzando le specie legnose più idonee per durabilità naturale o per possibilità di impregnazione, in relazione alle condizioni ambientali di esercizio. E' possibile anche prevedere elementi sacrificali da sostituire periodicamente secondo il piano di manutenzione da allegare al progetto, che comprende comunque tutte le altre operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da mettere in atto durante la vita utile della struttura. I mezzi di unione metallici strutturali devono, generalmente, essere intrinsecamente resistenti</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA MECCANICA</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA AL FUOCO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</p> <p><b>RESISTENZA AL VENTO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.</p>						

## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. 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.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimento La velocità di riferimento <math>V_b</math> è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche <math>v_b</math> è data dall'espressione: <math>V_b = V_{b,0}</math> per <math>A_s \leq A_0</math> <math>V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0)</math> per <math>A_s &gt; A_0</math> dove: <math>V_{b,0}</math>, <math>A_0</math>, <math>K_a</math> sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone; <math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione. Tabella 3.3.I</p> <p><b>Zona: 1:</b> Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010</p> <p><b>Zona: 2:</b> Emilia-Romagna; <math>V_{b,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015</p> <p><b>Zona: 3:</b> Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 27; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020</p> <p><b>Zona: 4:</b> Sicilia e provincia di Reggio Calabria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020</p> <p><b>Zona: 5:</b> Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015</p> <p><b>Zona: 6:</b> Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020</p> <p><b>Zona: 7:</b> Liguria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 29; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015</p> <p><b>Zona: 8:</b> Provincia di Trieste; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 1500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010</p> <p><b>Zona: 9:</b> Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020</p> <p>Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalenti Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>costruzione.L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento.Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento.L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.</p> <p>- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:<math>P = Q_b C_e C_p C_d</math>dove:<math>Q_b</math> è la pressione cinetica di riferimento;<math>C_e</math> è il coefficiente di esposizione;<math>C_p</math> è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;<math>C_d</math> è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:<math>P_f = Q_b C_e C_{f,d}</math>dove:<math>C_f</math> è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento <math>Q_b</math> (in N/m<sup>2</sup>) è data dall'espressione:<math>Q_b = \frac{1}{2} \rho V_b^2</math>dove:<math>V_b</math> è la velocità di riferimento del vento (in m/s);<math>\rho</math> è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm<sup>3</sup></p> <p>- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione <math>C_e</math> dipende dall'altezza <math>Z</math> sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di <math>Z = 200</math> m, esso è dato dalla formula:<math>C_e(Z) = K_r^{1/2} C_t \ln(Z / Z_0) [7 + C_t \ln(Z / Z_0)]</math> per <math>Z \geq Z_{min}</math><math>C_e(Z) = C_e(Z_{min})</math> per <math>Z &lt; Z_{min}</math>dove:<math>K_r</math>, <math>Z_0</math>, <math>Z_{min}</math> sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; <math>C_t</math> è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; <math>K_r = 0,17</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,01; <math>Z_{min}</math> (m) = 2Categoria di esposizione del sito: II; <math>K_r = 0,19</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,05; <math>Z_{min}</math> (m) = 4Categoria di esposizione del sito: III; <math>K_r = 0,20</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,10; <math>Z_{min}</math> (m) = 5Categoria di esposizione del sito: IV; <math>K_r = 0,22</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,30; <math>Z_{min}</math> (m) = 8Categoria di esposizione del sito: V; <math>K_r = 0,23</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,70; <math>Z_{min}</math> (m) = 12In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia <math>C_t</math> è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.III</p> <p>Classe di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m. Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive. Classe di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.). Nota: L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.</p> <p><b>DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (<math>V_r = V_n \cdot C_u</math>), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se <math>V_r \leq 35</math> anni, di assumere comunque <math>V_r = 35</math> anni.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri <math>a_g</math>, <math>F_0</math> e <math>T_c</math> necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 70</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 50</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 75</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 150</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 200</math>.dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;</p> <p>- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;</p> <p>- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</p>						

## COMPONENTE

02.2.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	Componente	Travi

## DESCRIZIONE

Le travi in legno lamellare 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 rettilinee in lamellare ed a sezione costante sono tra gli elementi strutturali più impiegati in edilizia. Esse sono maggiormente utilizzate nelle coperture e nei solai e/o come correnti nelle pareti. Le loro dimensioni variano in funzione di esigenze progettuali. L'accostamento e la direzione delle lamelle ne differenzia le caratteristiche in fase di realizzazione.



## COMPONENTE

02.2.1

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Alterazione cromatica	Alterazione che si può manifestare attraverso la variazione di uno o più parametri che definiscono il colore: tinta, chiarezza, saturazione. Può evidenziarsi in modo localizzato o in zone più ampie diversamente a secondo delle condizioni.
Attacco biologico	Attacco biologico di funghi e batteri con marciscenza e disgregazione delle parti in legno.
Attacco da insetti xilofagi	Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacco	Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.
Delaminazione	Delaminazione delle lamelle delle parti di legno lamellare incollato
Fessurazioni	Formazione di interruzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Marcescenza	Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Delaminazione Distacco Fessurazioni Lesione Marcescenza Penetrazione di umidità	Tecnici di livello superiore	
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Delaminazione Fessurazioni	Tecnici di livello superiore	





## COMPONENTE

02.2.1

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
					Lesione Marcescenza Penetrazione di umidità		

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		Specializzati vari	

## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno

## ELEMENTI COSTITUENTI

02.3.1	Arcarecci
02.3.2	Solai in legno
02.3.3	Collegamenti ed unioni

## DESCRIZIONE

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. In particolare le strutture in legno sono costituite da strutture portanti realizzate con elementi di legno strutturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) o con prodotti strutturali a base di legno (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno) assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici, eccettuate quelle oggetto di una regolamentazione apposita a carattere particolare.

## LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>RISPETTO DELLE CLASSI DI SERVIZIO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture in legno dovranno tener conto della sensibilità del legno e delle variazioni di umidità.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Per tener conto della sensibilità del legno alla variazioni di umidità e dell'influenza di questa sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità. La durata del carico e l'umidità del legno influiscono sulle proprietà resistenti del legno. Le strutture (o parti di esse) devono rispettare le classi di servizio assegnate.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Le strutture dovranno essere assegnate a secondo delle caratteristiche del materiale impiegato ed assegnate ad una delle 3 classi di servizio esplicitate nel D.M. 14.1.2008 e nella Circolare 2.2.2009, n.617, secondo i seguenti parametri:- classe di servizio 1: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno;- classe di servizio 2: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno;- classe di servizio 3: essa è caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.</p> <p><b>RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1):Classe di rischio 1 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione); - Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 3- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio:</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</p> <p>- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</p> <p>- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.U = universalmente presente in EuropaL = localmente presente in Europa(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>DURABILITÀ</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>Le strutture lignee dovranno assicurare la durabilità degli elementi impiegati durante il loro ciclo di vita.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>La durabilità delle strutture lignee deve essere sempre assicurata, prevedendo in sede di progetto adeguati particolari costruttivi ed opportuni accorgimenti di protezione dagli agenti atmosferici e dagli attacchi biologici di funghi e/o insetti xilofagi, ed utilizzando le specie legnose più idonee per durabilità naturale o per possibilità di impregnazione, in relazione alle condizioni ambientali di esercizio. E' possibile anche prevedere elementi sacrificali da sostituire periodicamente secondo il piano di manutenzione da allegare al progetto, che comprende comunque tutte le altre operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da mettere in atto durante la vita utile della struttura.I mezzi di unione metallici strutturali devono, generalmente, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA MECCANICA</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA AL FUOCO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</p> <p><b>RESISTENZA AL VENTO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. 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.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimento La velocità di riferimento <math>V_b</math> è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche <math>v_b</math> è data dall'espressione: <math>V_b = V_{b,0}</math> per <math>A_s \leq A_0</math> <math>V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0)</math> per <math>A_s &gt; A_0</math> dove: <math>V_{b,0}</math>, <math>A_0</math>, <math>K_a</math> sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone; <math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del</p>						



DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>mare (in m) del sito ove sorge la costruzione. Tabella 3.3. I Zona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino -Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 2: Emilia-Romagna; <math>V_{b,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 27; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 6: Sardegna (zona occidentale della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 7: Liguria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 29; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 8: Provincia di Trieste; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 1500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.</p> <p>- Azioni statiche equivalenti Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione. L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento. Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento. L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi, considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.</p> <p>- Pressione del vento La pressione del vento è data dall'espressione: <math>P = Q_b C_e C_p C_d</math> dove: <math>Q_b</math> è la pressione cinetica di riferimento; <math>C_e</math> è il coefficiente di esposizione; <math>C_p</math> è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento; <math>C_d</math> è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.</p> <p>- Azione tangente del vento L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione: <math>P_t = Q_b C_e C_{fd}</math> dove: <math>C_{fd}</math> è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.</p> <p>- Pressione cinetica di riferimento La pressione cinetica di riferimento <math>Q_b</math> (in N/m<sup>2</sup>) è data dall'espressione: <math>Q_b = P V_b^2 0,5</math> dove: <math>V_b</math> è la velocità di</p>						

## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>riferimento del vento (in m/s); R è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm<sup>3</sup></p> <p>- Coefficiente di esposizione Il coefficiente di esposizione <math>C_e</math> dipende dall'altezza <math>Z</math> sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di <math>Z = 200</math> m, esso è dato dalla formula: <math>C_e(Z) = K_r^2 C_t \ln(Z / Z_0) [7 + C_t \ln(Z / Z_0)]</math> per <math>Z \geq Z_{min}</math> <math>C_e(Z) = C_e(Z_{min})</math> per <math>Z &lt; Z_{min}</math> dove: <math>K_r</math>, <math>Z_0</math>, <math>Z_{min}</math> sono assegnati in Tab. 3.3. II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; <math>C_t</math> è il coefficiente di topografia. Tabella 3.3. II Categoria di esposizione del sito: I; <math>K_r = 0,17</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,01; <math>Z_{min}</math> (m) = 2 Categoria di esposizione del sito: II; <math>K_r = 0,19</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,05; <math>Z_{min}</math> (m) = 4 Categoria di esposizione del sito: III; <math>K_r = 0,20</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,10; <math>Z_{min}</math> (m) = 5 Categoria di esposizione del sito: IV; <math>K_r = 0,22</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,30; <math>Z_{min}</math> (m) = 8 Categoria di esposizione del sito: V; <math>K_r = 0,23</math>; <math>Z_0</math> (m) = 0,70; <math>Z_{min}</math> (m) = 12 In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3. III. Il coefficiente di topografia <math>C_t</math> è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite. Tabella 3.3. III Classe di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m. Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive Classe di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri, recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.). Nota: L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.</p> <p><b>DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>La vita nominale di un'opera strutturale <math>V_N</math> è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Il periodo di riferimento <math>V_R</math> di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale <math>V_N</math> (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione <math>C_u</math> (<math>V_R = V_N C_u</math>), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>probabilità di superamento <math>P(V_r)</math> corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno <math>T_r</math> dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se <math>V_r \leq 35</math> anni, di assumere comunque <math>V_r = 35</math> anni.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di <math>V_r</math> corrispondenti ai valori di <math>V_n</math> che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di <math>V_n</math> intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di <math>V_r</math> intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri <math>a_g</math>, <math>F_0</math> e <math>T_c</math> necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a <math>V_r</math> al variare di <math>V_n</math> e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 70</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 50</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 75</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 150</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 200</math>.dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per - l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso;- Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</p>						



## COMPONENTE

02.3.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.1	Componente	Arcarecci

## DESCRIZIONE

Gli arcarecci sono elementi orizzontali della copertura che appoggiano sull'orditura principale e sui quali appoggiano i travetti del tetto. Essi possono essere realizzati come travi appoggiate e/o come travi continue. Generalmente possono avere forme e sezioni diverse.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Attacco biologico	Attacco biologico di funghi e batteri con marciscenza e disgregazione delle parti in legno.
Attacco da insetti xilofagi	Attacco da insetti xilofagi con disgregazione delle parti in legno.
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche degli elementi per fenomeni di ritiro quali imbarcamento, svergolamento, ondulazione.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Distacco	Distacco di due o più strati di parti di elemento per insufficiente adesione delle parti.
Fessurazioni	Formazione di soluzioni di continuità nel materiale con distacco macroscopico delle parti.
Lesione	Degradazione che si manifesta in seguito ad eventi traumatici con effetti di soluzione di continuità con o senza distacco tra le parti.
Marciscenza	Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.
Muffa	Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.
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.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Distacco Lesione Marciscenza Penetrazione di umidità	Tecnici di livello superiore	





## COMPONENTE

02.3.1

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		Specializzati vari	

## COMPONENTE

02.3.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.2	Componente	Solai in legno

## DESCRIZIONE

In genere sono costituiti da travi in legno poste ad una certa distanza l'una dall'altra su cui in genere è appoggiato un assito di tavole che può fungere anche da pavimento o a sua volta servire da appoggio a tavolati più sottili o ancora a pavimentazioni in cotto. Il legname utilizzato può essere lavorato grossolanamente o squadrato. Altro tipo di solaio in legno è quello costituito da una orditura principale di grosse travi in legno ed una orditura secondaria di travicelli su cui poggiano elementi in mattoni (scempiato) che supportano il sottofondo (cretonato) della pavimentazione anch'essa in cotto.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Avvallamenti o pendenze anomale dei pavimenti	Le pavimentazioni presentano zone con avvallamenti e pendenze anomale che ne pregiudicano la planarità. Nei casi più gravi sono indicatori di dissesti statici e di probabile collasso strutturale.
Azzurratura	Colorazione del legno in seguito ad eccessi di umidità scavo o rigetto degli strati di pittura.
Decolorazione	Alterazione cromatica della superficie.
Deformazione	Variazione geometriche e morfologiche dei profili e degli elementi strutturali (travi e travetti in legno) accompagnati spesso dalla perdita delle caratteristiche meccaniche e non pienamente affidabili sul piano statico.
Deformazioni e spostamenti	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.
Deposito superficiale	Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.
Disgregazione	Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede. In particolare per i solai in legno si può avere un distacco parziale o totale del canniccio di finitura posto all'intradosso di



## COMPONENTE

02.3.2

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto.
Macchie	Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.
Marcescenza	Degradazione che si manifesta con la formazione di masse scure polverulente dovuta ad umidità e alla scarsa ventilazione.
Muffa	Si tratta di un fungo che tende a crescere sul legno in condizioni di messa in opera recente.
Penetrazione di umidità	Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.
Perdita di materiale	Mancanza di parti e di piccoli elementi in seguito ad eventi traumatici.
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.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi).	Controllo a vista	12 Mesi	1		Azzurratura Decolorazione Deformazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Fessurazioni Macchie Marcescenza Muffa Penetrazione di umidità Perdita di materiale Polverizzazione Rigonfiamento	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Il consolidamento strutturale delle travi avviene generalmente secondo le seguenti fasi applicative:	Quando occorre	1		Specializzati vari	



## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
<p>- puntellatura della struttura mediante opere provvisorie;- demolizione delle parti di muratura in corrispondenza delle travi in legno;- rimozione delle parti ammalorate della trave in legno;- verifica dei carichi e dimensionamento delle armature occorrenti per la realizzazione di barre in vetroresina;- pulizia delle parti in legno, da trattare successivamente con resina, mediante rimozione della polvere e di altri depositi;- trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello;- trapanazione delle testate delle travi, pulizia dei residui, ed inserimento delle barre di vetroresina saldate mediante iniezione a pistola di resina epossidica con caratteristiche specifiche al tipo di intervento;- realizzazione di cassero a perdere in legno di dimensioni analoghe alla trave oggetto d'intervento e successiva immissione di resina epossidica a base di inerti; Riposizionamento degli elementi rimossi una volta essiccati.</p> <p>Il consolidamento di strutture lignee all'intradosso, in conseguenza della perdita delle caratteristiche meccaniche avviene generalmente secondo le seguenti fasi applicative:- verifica delle sollecitazioni, dei carichi e relativo dimensionamento dell'armatura necessaria con barre d'acciaio o vetroresina opportunamente sezionate;- puntellatura della struttura mediante opere provvisorie;- esecuzione nell'estradosso della trave di legno, di un'apertura di sezione adeguata alla messa in opera di una nuova trave collaborante;- inserimento dell'armatura in barre di acciaio o vetroresina nella sezione ricavata nella trave di legno;- pulizia delle parti in legno, da trattare successivamente con resina, mediante rimozione della polvere e di altri depositi;- trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di resina sintetica;- immissione di resina epossidica a base di inerti sferoidale;- riposizionamento degli elementi rimossi una volta essiccati.</p> <p>Ripristino della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.</p> <p>Ripristino e/o sostituzione degli elementi della pavimentazione rotti con elementi analoghi. Rifacimento dei pannelli degradati dei pannelli tra i travetti. Ripresa del sottofondo (cretonato) e nuova posa degli elementi. Rifacimento della vernice di protezione (se il pavimento è in legno).</p> <p>Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.</p>	Quando occorre	1		Tecnici di livello superiore	
	Biennale	1		Specializzati vari Tecnici di livello superiore	
	Quando occorre	1		Muratore Pavimentista	
	Biennale	1		Specializzati vari	

## COMPONENTE

02.3.3

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.3	Componente	Collegamenti ed unioni

## DESCRIZIONE

Si tratta di mezzi di unione tra elementi diversi. Essi possono dividersi in collegamenti di carpenteria e collegamenti meccanici. I collegamenti di carpenteria sono quelli tipici delle tradizionali costruzioni storiche, realizzati per lavorazione delle superfici di contatto. Di regola sono in grado di trasmettere solamente sforzi di compressione per contatto, e quindi in grado di esplicare unicamente la funzione di vincoli monolateri, a meno che non vengano considerati con altre tipologie di unioni. I collegamenti meccanici sono caratterizzati dalla trasmissione delle sollecitazioni attraverso opportuni mezzi di unione, generalmente metalldici, o mediante adesivi. I metodi di calcolo per la valutazione della resistenza e della deformazione dei singoli mezzi di unione devono essere convalidati sulla base di prove sperimentali eseguite nel rispetto di normative di comprovata validità.

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Corrosione Deformazioni e spostamenti Distacco	Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento. Distacco dei collegamenti tra elementi per insufficiente adesione delle parti e/o per rottura delle unioni utilizzate.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.	Verifica	Biennale	1		Corrosione Distacco	Tecnici di livello superiore	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Biennale	1		Specializzati vari	



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.4

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade

## ELEMENTI COSTITUENTI

02.4.1	Marciapiede
02.4.2	Pavimentazione stradale in bitumi
02.4.3	Scarpate

## DESCRIZIONE

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:- autostrade;- strade extraurbane principali;- strade extraurbane secondarie;- strade urbane di scorrimento;- strade urbane di quartiere;- strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

## LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<b>ACCESSIBILITÀ</b> <b>REQUISITO:</b> Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza. <b>PRESTAZIONE:</b> Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone. I tipi di strade possono essere distinti in:- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) $90 < V_p \leq 140$ ;- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h) $80 < V_p \leq 140$ ;- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h) $70 < V_p \leq 120$ ;- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h) $60 < V_p \leq 100$ ;- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h) $50 < V_p \leq 80$ ;- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h) $40 < V_p \leq 60$ ;- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) $40 < V_p \leq 100$ ;- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h) $25 < V_p \leq 60$ .						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.4

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>Caratteristiche geometriche delle strade:- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza <math>\Rightarrow</math> a 0,20 m; - Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 m nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità <math>\geq</math> 0,75 m nelle strade di tipo A, D, C, D e <math>\geq</math> 0,50 m per le strade di tipo E e F;- Cunette: devono avere una larghezza <math>\geq</math> 0,80 m;- Piazzole di soste: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m; - Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)- Strade primarieTipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitrafficoLarghezza corsie: 3,50 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: 3,00 mLarghezza banchine: -Larghezza minima marciapiedi: -Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m - Strade di scorrimentoTipo di carreggiate: Separate ovunque possibileLarghezza corsie: 3,25 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 1,00 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 15 m- Strade di quartiereTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 3,00 mN. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaleticaLarghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 mLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 4,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 12m- Strade localiTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 2,75 mN. corsie per senso di marcia: 1 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: -Larghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 5,00</p>						

## COMPONENTE

02.4.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.1	Componente	Marciapiede

## DESCRIZIONE

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

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Deposito	Accumulo di detriti, fogliame e di altri materiali estranei.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Mancanza	Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.
Presenza di vegetazione	Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di piante, licheni, muschi lungo le superfici stradali.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e /o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.	Controllo	Mensile	1		Buche Deposito Distacco Mancanza Presenza di vegetazione	Specializzati vari	

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.	Mensile	1		Specializzati vari	



## COMPONENTE

02.4.1

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.	Quando occorre	1		Specializzati vari	

## COMPONENTE

02.4.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

## DESCRIZIONE

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

## LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>ACCETTABILITÀ DELLA CLASSE</p> <p>REQUISITO:</p> <p>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</p> <p>PRESTAZIONE:</p> <p>I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.</p> <p>LIVELLO PRESTAZIONALE:</p> <p>I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:</p>						





## COMPONENTE

02.4.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.- Punto di rammollimento [°C]Metodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.- Punto di rottura - valore massimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.- Solubilità - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.- Resistenza all'indurimentoMetodo di Prova: UNI EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.- Rammollimento dopo indurimento - valore minimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.- Variazione del rammollimento - valore massimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.						

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Buche	Consistono nella mancanza di materiale dalla superficie del manto stradale a carattere localizzato e con geometrie e profondità irregolari spesso fino a raggiungere gli strati inferiori, ecc.).
Difetti di pendenza	Consiste in un errata pendenza longitudinale o trasversale per difetti di esecuzione o per cause esterne.
Distacco	Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.
Fessurazioni	Presenza di rotture singole, ramificate, spesso accompagnate da cedimenti e/o avvallamenti del manto stradale.
Sollevamento	Variazione localizzata della sagoma stradale con sollevamento di parti interessanti il manto stradale.
Usura manto stradale	Si manifesta con fessurazioni, rotture, mancanza di materiale, buche e sollevamenti del manto stradale e/o della pavimentazione in genere.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza,	Controllo	Trimestrale	1		Buche Difetti di pendenza	Specializzati vari	



MANUALE DI MANUTENZIONE						
COMPONENTE						
02.4.2						

CONTROLLI							
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
fessurazioni, ecc.).					Distacco Fessurazioni Sollevamento Usura manto stradale		

INTERVENTI							
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE		
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.	Quando occorre	1		Specializzati vari			

COMPONENTE						
02.4.3						

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.3	Componente	Scarpate

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

ANOMALIE	
Anomalia	Descrizione
Deposito Frane	Accumulo di detriti e di altri materiali estranei. Movimenti franosi dei pendii in prossimità delle scarpate.



MANUALE DI MANUTENZIONE						
COMPONENTE						02.4.3

CONTROLLI							
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.	Controllo		1		Deposito Frane	Specializzati vari	

INTERVENTI							
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE		
Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.	Semestrale	1		Specializzati vari			

COMPONENTE						02.5.1
------------	--	--	--	--	--	--------

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

DESCRIZIONE
Si dovrà verificare l'integrità dei teli posti ad impermeabilizzazione dei fossi drenanti

## LIVELLI MINIMI PRESTAZIONALI

ATT - FRUIBILITÀ, DISPONIBILITÀ DI SPAZI ED ATTREZZATURE						
ATT 01 - Accessibilità, visitabilità, adattabilità						
DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO REQUISITO: I tubi drenanti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto. PRESTAZIONE: La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto.						



## COMPONENTE

02.5.1

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. LIVELLO PRESTAZIONALE: Il valore della pressione da verificare deve essere > 450 N. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite o altri eventuali irregolarità. E' ammessa una deformazione del diametro interno non superiore al 5%.						

## RES - RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ

RES 01 - Sollecitazioni statiche e dinamiche di esercizio

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
REGOLARITÀ DELLE FINITURE REQUISITO: I tubi drenanti in polietilene devono essere realizzati con materiali privi di impurità. PRESTAZIONE: Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. LIVELLO PRESTAZIONALE: Deve essere garantita una superficie minima di captazione > 50 espressa in cm <sup>2</sup> /m . Inoltre è ammessa una tolleranza sulle dimensioni dell'1% in più o in meno.						

## ANOMALIE

Anomalia	Descrizione
Erosione	Erosione del suolo in corrispondenza dei drenaggi che potrebbe provocare una rottura del telo con conseguente perdita delle proprietà tecniche.

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Verificare l'integrità dei teli	Controllo a vista	Annuale	1				



MANUALE DI MANUTENZIONE	
COMPONENTE	02.5.1

INTERVENTI					
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Semestrale	1			



## **V. PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **Documenti:**

- V.I.    Sottoprogramma prestazioni**
- V.II.   Sottoprogramma controlli**
- V.III.   Sottoprogramma interventi**

SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	02.1

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>STABILITÀ</b>  <b>REQUISITO:</b>            Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.  <b>PRESTAZIONE:</b>            Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.  <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>            Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:- al ribaltamento;- allo scorrimento;- allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro.  <b>RESISTENZA ALLA TRAZIONE</b>  <b>REQUISITO:</b>            Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.  <b>PRESTAZIONE:</b>            Le opere devono essere realizzate con materiali idonei a resistere a fenomeni di trazione che potrebbero verificarsi durante il ciclo di vita.  <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>            Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	02.2

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>RISPETTO DELLE CLASSI DI SERVIZIO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture in legno dovranno tener conto della sensibilità del legno e delle variazioni di umidità.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Per tener conto della sensibilità del legno alla variazioni di umidità e dell'influenza di questa sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità. La durata del carico e l'umidità del legno influiscono sulle proprietà resistenti del legno. Le strutture (o parti di esse) devono rispettare le classi di servizio assegnate.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Le strutture dovranno essere assegnate a secondo delle caratteristiche del materiale impiegato ed assegnate ad una delle 3 classi di servizio esplicitate nel D.M. 14.1.2008 e nella Circolare 2.2.2009, n.617, secondo i seguenti parametri:- classe di servizio 1: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno;- classe di servizio 2: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno;- classe di servizio 3: essa è caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.</p> <p><b>RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di</p>						





SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO						02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*) insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*) insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*) insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*) insetti = U; termiti = L; organismi marini = U. U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>DURABILITÀ</b>  <b>REQUISITO:</b>  Le strutture lignee dovranno assicurare la durabilità degli elementi impiegati durante il loro ciclo di vita.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b>  La durabilità delle strutture lignee deve essere sempre assicurata, prevedendo in sede di progetto adeguati particolari costruttivi ed opportuni accorgimenti di protezione dagli agenti atmosferici e dagli attacchi biologici di funghi e/o insetti xilofagi, ed utilizzando le specie legnose più idonee per durabilità naturale o per possibilità di impregnazione, in relazione alle condizioni ambientali di esercizio. E' possibile anche prevedere elementi sacrificali da sostituire periodicamente secondo il piano di manutenzione da allegare al progetto, che comprende comunque tutte le altre operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da mettere in atto durante la vita utile della struttura. I mezzi di unione metallici strutturali devono, generalmente, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>  Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA MECCANICA</b>  <b>REQUISITO:</b>  Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.2	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n. 617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA AL FUOCO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</p> <p><b>RESISTENZA AL VENTO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. 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.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimento La velocità di riferimento <math>V_b</math> è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche <math>v_b</math> è data dall'espressione: <math>V_b = V_{b,0}</math> per <math>A_s \leq A_0</math> <math>V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0)</math> per <math>A_s &gt; A_0</math> dove: <math>V_{b,0}</math>, <math>A_0</math>, <math>K_a</math> sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone; <math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione. Tabella 3.3.I Zona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 2: Emilia-Romagna; <math>V_{b,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 27; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 7: Liguria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 29; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 8: Provincia di Trieste; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 1500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalenti Le azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione. L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento. Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento. L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi,</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.2

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:<math>P = Q_b C_e C_p C_{dove}</math>: <math>Q_b</math> è la pressione cinetica di riferimento; <math>C_e</math> è il coefficiente di esposizione; <math>C_p</math> è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento; <math>C_d</math> è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:<math>P_f = Q_b C_e C_{f dove}</math>: <math>C_f</math> è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento <math>Q_b</math> (in <math>N/m^2</math>) è data dall'espressione:<math>Q_b = \frac{1}{2} \rho V_b^2</math> dove: <math>V_b</math> è la velocità di riferimento del vento (in <math>m/s</math>); <math>\rho</math> è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a <math>1,25 \text{ kg/cm}^3</math>- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione <math>C_e</math> dipende dall'altezza <math>Z</math> sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di <math>Z = 200 \text{ m}</math>, esso è dato dalla formula:<math>C_e(Z) = K_r \sqrt{C_t} \ln(Z / Z_0) [7 + C_t \ln(Z / Z_0)]</math> per <math>Z \geq Z_{min}</math>; <math>C_e(Z) = C_e(Z_{min})</math> per <math>Z &lt; Z_{min}</math> dove: <math>K_r</math>, <math>Z_0</math>, <math>Z_{min}</math> sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; <math>C_t</math> è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; <math>K_r = 0,17</math>; <math>Z_0 (m) = 0,01</math>; <math>Z_{min} (m) = 2</math>Categoria di esposizione del sito: II; <math>K_r = 0,19</math>; <math>Z_0 (m) = 0,05</math>; <math>Z_{min} (m) = 4</math>Categoria di esposizione del sito: III; <math>K_r = 0,20</math>; <math>Z_0 (m) = 0,10</math>; <math>Z_{min} (m) = 5</math>Categoria di esposizione del sito: IV; <math>K_r = 0,22</math>; <math>Z_0 (m) = 0,30</math>; <math>Z_{min} (m) = 8</math>Categoria di esposizione del sito: V; <math>K_r = 0,23</math>; <math>Z_0 (m) = 0,70</math>; <math>Z_{min} (m) = 12</math>In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia <math>C_t</math> è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri,</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.2	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.). Nota: L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.</p> <p><b>DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (<math>V_r = V_n \cdot C_u</math>), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se <math>V_r \leq 35</math> anni, di assumere comunque <math>V_r = 35</math> anni.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 70</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 50</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 75</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 150</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 200</math>. dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.2	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso; - Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
ELEMENTO TECNOLOGICO	02.3

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>RISPETTO DELLE CLASSI DI SERVIZIO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture in legno dovranno tener conto della sensibilità del legno e delle variazioni di umidità.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Per tener conto della sensibilità del legno alla variazioni di umidità e dell'influenza di questa sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità. La durata del carico e l'umidità del legno influiscono sulle proprietà resistenti del legno. Le strutture (o parti di esse) devono rispettare le classi di servizio assegnate.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Le strutture dovranno essere assegnate a secondo delle caratteristiche del materiale impiegato ed assegnate ad una delle 3 classi di servizio esplicitate nel D.M. 14.1.2008 e nella Circolare 2.2.2009, n.617, secondo i seguenti parametri:- classe di servizio 1: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che non superi il 65%, se non per poche settimane all'anno;- classe di servizio 2: essa è caratterizzata da un'umidità del materiale in equilibrio con l'ambiente a una temperatura di 20 °C e un'umidità relativa dell'aria circostante che superi l'85% solo per poche settimane all'anno;- classe di servizio 3: essa è caratterizzata da umidità più elevata di quella della classe di servizio 2.</p> <p><b>RESISTENZA AGLI ATTACCHI BIOLOGICI</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione, a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi), non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione costituite da elementi in legno non dovranno permettere la crescita di funghi, insetti, muffe, organismi marini, ecc., ma dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Gli elementi in legno dovranno essere trattati con prodotti protettivi idonei.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in funzione dei materiali, dei prodotti utilizzati, delle classi di rischio, delle situazioni generali di servizio, dell'esposizione a umidificazione e del tipo di</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>agente biologico. Distribuzione degli agenti biologici per classi di rischio (UNI EN 335-1): Classe di rischio 1- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;- Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L. Classe di rischio 2- Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 3 - Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 4;- Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L. Classe di rischio 5;- Situazione generale di servizio: in acqua salata;- Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;- Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U. U = universalmente presente in Europa L = localmente presente in Europa (*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</p> <p><b>DURABILITÀ</b>  <b>REQUISITO:</b>  Le strutture lignee dovranno assicurare la durabilità degli elementi impiegati durante il loro ciclo di vita.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b>  La durabilità delle strutture lignee deve essere sempre assicurata, prevedendo in sede di progetto adeguati particolari costruttivi ed opportuni accorgimenti di protezione dagli agenti atmosferici e dagli attacchi biologici di funghi e/o insetti xilofagi, ed utilizzando le specie legnose più idonee per durabilità naturale o per possibilità di impregnazione, in relazione alle condizioni ambientali di esercizio. E' possibile anche prevedere elementi sacrificali da sostituire periodicamente secondo il piano di manutenzione da allegare al progetto, che comprende comunque tutte le altre operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da mettere in atto durante la vita utile della struttura. I mezzi di unione metallici strutturali devono, generalmente, essere intrinsecamente resistenti alla corrosione, oppure devono essere protetti contro la corrosione.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>  Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di norme vigenti in materia. In particolare: D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e C.M. 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA MECCANICA</b>  <b>REQUISITO:</b>  Le strutture di elevazione dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di</p>						





SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.3	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali devono assicurare stabilità e resistenza.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia. In particolare D.M. 14.1.2008 (Norme tecniche per le costruzioni) e la Circolare 2.2.2009, n.617 (Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14.1.2008).</p> <p><b>RESISTENZA AL FUOCO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> La resistenza al fuoco rappresenta l'attitudine degli elementi che costituiscono le strutture a conservare, in un tempo determinato, la stabilità (R), la tenuta (E) e l'isolamento termico (I). Essa è intesa come il tempo necessario affinché la struttura raggiunga uno dei due stati limite di stabilità e di integrità, in corrispondenza dei quali non è più in grado sia di reagire ai carichi applicati sia di impedire la propagazione dell'incendio.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Gli elementi delle strutture di elevazione devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nel D.M. 9.3.2007.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> In particolare gli elementi costruttivi delle strutture di elevazione devono avere la resistenza al fuoco indicata di seguito, espressa in termini di tempo entro il quale le strutture di elevazioni conservano stabilità, tenuta alla fiamma, ai fumi ed isolamento termico:- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</p> <p><b>RESISTENZA AL VENTO</b></p> <p><b>REQUISITO:</b> Le strutture di elevazione debbono resistere alle azioni e depressioni del vento tale da non compromettere la stabilità e la funzionalità degli elementi che le costituiscono.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b> Le strutture di elevazione devono resistere all'azione del vento tale da assicurare durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza. 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.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>I valori minimi variano in funzione del tipo di struttura in riferimento ai seguenti parametri dettati dal D.M. 14.1.2008. Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti. Peraltro, per costruzioni di forma o tipologia inusuale, oppure di grande altezza o lunghezza, o di rilevante snellezza e leggerezza, o di notevole flessibilità e ridotte capacità dissipative, il vento può dare luogo ad effetti la cui valutazione richiede l'uso di metodologie di calcolo e sperimentali adeguate allo stato dell'arte e che tengano conto della dinamica del sistema.- Velocità di riferimentoLa velocità di riferimento <math>V_b</math> è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi tab. 3.3.II), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni. In mancanza di specifiche ed adeguate indagini statistiche <math>v_b</math> è data dall'espressione: <math>V_b = V_{b,0}</math> per <math>A_s \leq A_0</math> <math>V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0)</math> per <math>A_s &gt; A_0</math> dove: <math>V_{b,0}</math>, <math>A_0</math>, <math>K_a</math> sono parametri forniti nella Tab. 3.3.I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone; <math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione. Tabella 3.3.I Zona: 1: Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia (con l'eccezione della Provincia di Trieste); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 2: Emilia-Romagna; <math>V_{b,0}</math> (m/s) = 25; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 27; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 750; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 6: Sardegna (zona occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena); <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 28; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Zona: 7: Liguria; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 29; <math>A_0</math> (m) = 1000; <math>K_a</math> (1/s) = 0.015 Zona: 8: Provincia di Trieste; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 1500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.010 Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto; <math>V_{ref,0}</math> (m/s) = 31; <math>A_0</math> (m) = 500; <math>K_a</math> (1/s) = 0.020 Per altitudini superiori a 1500 m sul livello del mare si potrà fare riferimento alle condizioni locali di clima e di esposizione. I valori della velocità di riferimento possono essere ricavati da dati supportati da opportuna documentazione o da indagini statistiche adeguatamente comprovate. Fatte salve tali valutazioni, comunque raccomandate in prossimità di vette e crinali, i valori utilizzati non dovranno essere minori di quelli previsti per 1500 m di altitudine.- Azioni statiche equivalentiLe azioni statiche del vento sono costituite da pressioni e depressioni agenti normalmente alle superfici, sia esterne che interne, degli elementi che compongono la costruzione. L'azione del vento sul singolo elemento viene determinata considerando la combinazione più gravosa della pressione agente sulla superficie esterna e della pressione agente sulla superficie interna dell'elemento. Nel caso di costruzioni o elementi di grande estensione, si deve inoltre tenere conto delle azioni tangenti esercitate dal vento. L'azione d'insieme esercitata dal vento su una costruzione è data dalla risultante delle azioni sui singoli elementi,</p>						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.3

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>considerando come direzione del vento, quella corrispondente ad uno degli assi principali della pianta della costruzione; in casi particolari, come ad esempio per le torri a base quadrata o rettangolare, si deve considerare anche l'ipotesi di vento spirante secondo la direzione di una delle diagonali.- Pressione del ventoLa pressione del vento è data dall'espressione:<math>P = Q_b C_e C_p C_{dove}</math>: <math>Q_b</math> è la pressione cinetica di riferimento; <math>C_e</math> è il coefficiente di esposizione; <math>C_p</math> è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento; <math>C_d</math> è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.- Azione tangente del ventoL'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:<math>P_f = Q_b C_e C_{f_dove}</math>: <math>C_f</math> è il coefficiente d'attrito funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.- Pressione cinetica di riferimentoLa pressione cinetica di riferimento <math>Q_b</math> (in <math>N/m^2</math>) è data dall'espressione:<math>Q_b = \frac{1}{2} \rho V_b^2</math> dove: <math>V_b</math> è la velocità di riferimento del vento (in <math>m/s</math>); <math>\rho</math> è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a <math>1,25 \text{ kg/cm}^3</math>- Coefficiente di esposizioneIl coefficiente di esposizione <math>C_e</math> dipende dall'altezza <math>Z</math> sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di <math>Z = 200 \text{ m}</math>, esso è dato dalla formula:<math>C_e(Z) = K_r \cdot C_t \cdot \ln(Z / Z_0) [7 + C_t \cdot \ln(Z / Z_0)]</math> per <math>Z \geq Z_{min}</math>; <math>C_e(Z) = C_e(Z_{min})</math> per <math>Z &lt; Z_{min}</math> dove: <math>K_r</math>, <math>Z_0</math>, <math>Z_{min}</math> sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione; <math>C_t</math> è il coefficiente di topografia.Tabella 3.3.IICategoria di esposizione del sito: I; <math>K_r = 0,17</math>; <math>Z_0 (m) = 0,01</math>; <math>Z_{min} (m) = 2</math>Categoria di esposizione del sito: II; <math>K_r = 0,19</math>; <math>Z_0 (m) = 0,05</math>; <math>Z_{min} (m) = 4</math>Categoria di esposizione del sito: III; <math>K_r = 0,20</math>; <math>Z_0 (m) = 0,10</math>; <math>Z_{min} (m) = 5</math>Categoria di esposizione del sito: IV; <math>K_r = 0,22</math>; <math>Z_0 (m) = 0,30</math>; <math>Z_{min} (m) = 8</math>Categoria di esposizione del sito: V; <math>K_r = 0,23</math>; <math>Z_0 (m) = 0,70</math>; <math>Z_{min} (m) = 12</math>In mancanza di analisi che tengano in conto sia della direzione di provenienza del vento sia delle variazioni di rugosità del terreno, la categoria di esposizione è assegnata in funzione della posizione geografica del sito ove sorge la costruzione e della classe di rugosità del terreno definita in Tabella 3.3.III. Il coefficiente di topografia <math>C_t</math> è posto di regola pari a 1 sia per le zone pianeggianti sia per quelle ondulate, collinose, montane. Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia ci deve essere valutato con analisi più approfondite.Tabella 3.3.IIIIClasse di rugosità del terreno: A; Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschiveClasse di rugosità del terreno: C; Aree con ostacoli diffusi (alberi, case, muri,</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.3	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>recinzioni, ecc.); aree con rugosità non riconducibile alle classi A, B, D. Classe di rugosità del terreno: D; Aree prive di ostacoli o con al più rari ostacoli isolati (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ecc.). Nota: L'assegnazione della classe di rugosità non dipende dalla conformazione orografica e topografica del terreno. Affinché una costruzione possa dirsi ubicata in classe di rugosità A o B è necessario che la situazione che contraddistingue la classe permanga intorno alla costruzione per non meno di 1 km e comunque non meno di 20 volte l'altezza della costruzione. Laddove sussistano dubbi sulla scelta della classe di rugosità, a meno di analisi rigorose, verrà assegnata la classe più sfavorevole.</p> <p><b>DURATA DELLA VITA NOMINALE (PERIODO DI RIFERIMENTO PER L'AZIONE SISMICA)</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>Il periodo di riferimento VR di una costruzione, valutato moltiplicando la vita nominale Vn (espressa in anni) per il coefficiente d'uso della costruzione Cu (<math>V_r = V_n \cdot C_u</math>), riveste notevole importanza in quanto, assumendo che la legge di ricorrenza dell'azione sismica sia un processo Poissoniano, è utilizzato per valutare, fissata la probabilità di superamento P(Vr) corrispondente allo stato limite considerato (Tabella 3.2.1 della NTC), il periodo di ritorno Tr dell'azione sismica cui fare riferimento per la verifica. Per assicurare alle costruzioni un livello di sicurezza antisismica minimo irrinunciabile le NTC impongono, se <math>V_r \leq 35</math> anni, di assumere comunque <math>V_r = 35</math> anni.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>La vita nominale delle opere varia in funzione delle classi d'uso definite di seguito. In particolare la tabella mostra i valori di Vr corrispondenti ai valori di Vn che individuano le frontiere tra i tre tipi di costruzione considerati (tipo 1, tipo 2, tipo 3); valori di Vn intermedi tra detti valori di frontiera (e dunque valori di Vr intermedi tra quelli mostrati in tabella) sono consentiti ed i corrispondenti valori dei parametri ag, Fo e Tc necessari a definire l'azione sismica sono ricavati utilizzando le formule d'interpolazione fornite nell'Allegato A alle NTC. Gli intervalli di valori attribuiti a Vr al variare di Vn e Classe d'uso sono:- Classe d'uso = I e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 35</math>;- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 70</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 50</math>;- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 75</math>;- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 150</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 200</math>. dove per classe d'uso si intende:- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;- Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO					02.3	

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti;- Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso; - Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.						



## ELEMENTO TECNOLOGICO

02.4

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>ACCESSIBILITÀ</b>  <b>REQUISITO:</b>  Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono essere dimensionati ed organizzati in modo da essere raggiungibile e praticabile, garantire inoltre la sicurezza e l'accessibilità durante la circolazione da parte dell'utenza.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b>  Le strade, le aree a sosta e gli altri elementi della viabilità devono assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto essere conformi alle norme sulla sicurezza e alla prevenzione di infortuni a mezzi e persone. I tipi di strade possono essere distinti in:- A (Autostrade extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) <math>90 &lt; V_p \leq 140</math>;- A (Autostrade urbane) con intervallo di velocità (km/h) <math>80 &lt; V_p \leq 140</math>;- B (Strade extraurbane principali) con intervallo di velocità (km/h) <math>70 &lt; V_p \leq 120</math>;- C (Strade extraurbane secondarie) con intervallo di velocità (km/h) <math>60 &lt; V_p \leq 100</math>;- D (Strade urbane di scorrimento) con intervallo di velocità (km/h) <math>50 &lt; V_p \leq 80</math>;- E (Strade urbane di quartiere) con intervallo di velocità (km/h) <math>40 &lt; V_p \leq 60</math>;- F (Strade locali extraurbane) con intervallo di velocità (km/h) <math>40 &lt; V_p \leq 100</math>;- F (Strade locali urbane) con intervallo di velocità (km/h) <math>25 &lt; V_p \leq 60</math>.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>  Caratteristiche geometriche delle strade:- Carreggiata: larghezza minima pari ai 3,50 m; deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata;- Striscia di delimitazione verso la banchina: deve avere larghezza pari a 0,12 m nelle strade di tipo F, deve avere larghezza pari a 0,15 m nelle strade di tipo C, D, E; deve avere larghezza pari a 0,25 m nelle strade di tipo A, B; la striscia di separazione tra una corsia di marcia e una eventuale corsia supplementare per veicoli lenti deve avere larghezza <math>\geq 0,20</math> m;- Banchina: deve avere una larghezza minima pari a: 2,50 m nelle strade di tipo A; 1,75 m nelle strade di tipo B; 1,50 m nelle strade di tipo C; 1,00 m nelle strade di tipo D e F (extraurbane); 0,50 m nelle strade di tipo E e F (Urbane);- Cigli o arginelli in rilevato: hanno profondità <math>\geq 0,75</math> m nelle strade di tipo A, D, C, D e <math>\geq 0,50</math> m per le strade di tipo E e F;- Cunette: devono avere una larghezza <math>\geq 0,80</math> m;- Piazzole di sosta: le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole di sosta con dimensioni minime: larghezza 3,00 m; lunghezza 20,00 m + 25,00 m + 20,00 m;- Pendenza longitudinale: nelle strade di tipo A (Urbane), B e D = 6%; nelle strade di tipo C = 7%; nelle</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
ELEMENTO TECNOLOGICO						02.4

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p>strade di tipo E = 8%; nelle strade di tipo F = 10%; nelle strade di tipo A (extraurbane) = 5%;- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)- Strade primarieTipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitrafficoLarghezza corsie: 3,50 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: 3,00 mLarghezza banchine: -Larghezza minima marciapiedi: -Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m</p> <p>- Strade di scorrimentoTipo di carreggiate: Separate ovunque possibileLarghezza corsie: 3,25 mN. corsie per senso di marcia: 2 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriereLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 1,00 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 15 m- Strade di quartiereTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 3,00 mN. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaleticaLarghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 mLarghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 4,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 12m</p> <p>- Strade localiTipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio sensoLarghezza corsie: 2,75 mN. corsie per senso di marcia: 1 o piùLarghezza minima spartitraffico centrale: -Larghezza corsia di emergenza: -Larghezza banchine: 0,50 mLarghezza minima marciapiedi: 3,00 mLarghezza minima fasce di pertinenza: 5,00</p>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	02.4.2

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

## REQUISITI E PRESTAZIONI

DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<p><b>ACCETTABILITÀ DELLA CLASSE</b></p> <p><b>REQUISITO:</b></p> <p>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</p> <p><b>PRESTAZIONE:</b></p> <p>I bitumi stradali dovranno rispettare le specifiche prestazionali secondo la norma UNI EN 12591.</p> <p><b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b></p> <p>I rivestimenti unitamente alle pareti dovranno resistere all'azione di urti sulla faccia esterna ed interna, prodotti secondo le modalità riportate di seguito che corrispondono a quelle previste dalla norma UNI 9269 P:I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.- Punto di rammollimento [°C]Metodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.- Punto di rottura - valore massimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN 12593Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.- Punto di infiammabilità - valore minimo [°C]Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.- Solubilità - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 12592Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.- Resistenza all'indurimentoMetodo di Prova: UNI EN 12607-1Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]Metodo di Prova: UNI EN 1426Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.- Rammollimento dopo indurimento - valore minimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.- Variazione del rammollimento - valore massimoMetodo di Prova: UNI EN 1427Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.</p>						





SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI	
COMPONENTE	02.5.1

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

## REQUISITI E PRESTAZIONI

ATT - FRUIBILITÀ, DISPONIBILITÀ DI SPAZI ED ATTREZZATURE						
ATT 01 - Accessibilità, visitabilità, adattabilità						
DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<b>RESISTENZA ALLO SCHIACCIAMENTO</b> <b>REQUISITO:</b> I tubi drenanti devono essere in grado di garantire in ogni momento la tenuta e la pressione richiesti dall'impianto. <b>PRESTAZIONE:</b> La prova deve essere effettuata su tubi in rotoli e su un tratto di tubo in opera comprendente almeno un giunto. Gli elementi su cui si verifica la tenuta devono essere portati sotto pressione interna per mezzo di acqua. <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b> Il valore della pressione da verificare deve essere > 450 N. Al termine della prova non devono manifestarsi perdite o altri eventuali irregolarità. E' ammessa una deformazione del diametro interno non superiore al 5%.						

RES - RESISTENZA MECCANICA E STABILITÀ						
RES 01 - Sollecitazioni statiche e dinamiche di esercizio						
DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
<b>REGOLARITÀ DELLE FINITURE</b> <b>REQUISITO:</b> I tubi drenanti in polietilene devono essere realizzati con materiali privi di impurità. <b>PRESTAZIONE:</b> Le superfici interne ed esterne dei tubi e dei raccordi devono essere lisce, pulite ed esenti da cavità, bolle, impurità, porosità e qualsiasi altro difetto superficiale. Le estremità dei tubi e dei raccordi devono essere tagliate nettamente, perpendicolarmente all'asse. <b>LIVELLO PRESTAZIONALE:</b>						



SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI						
COMPONENTE					02.5.1	
DESCRIZIONE	METODO	U.M.	Valore Min.	Valore Max.	Valore Collaudo	Valore Soglia
Deve essere garantita una superficie minima di captazione > 50 espressa in cm2/m . Inoltre è ammessa una tolleranza sulle dimensioni dell'1% in più o in meno.						



		<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>
<b>COMPONENTE</b>		<b>01.2.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.1	Componente	Piantine

<b>CONTROLLI</b>								
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>DURATA</b>	<b>STRATEGIA</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>UTENTE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
Controllo periodico delle piante al fine di rilevarne quelle appassite e deperite.	Aggiornamen to	Semestrale	1		Presenza di insetti	No		
Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto.	Aggiornamen to	Settimanale	1			No		



		<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>
<b>COMPONENTE</b>		<b>01.2.2</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.2	Componente	Tappeti erbosi

<b>CONTROLLI</b>								
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>DURATA</b>	<b>STRATEGIA</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>UTENTE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
Controllare l'integrità dei tappeti erbosi e l'assenza di zolle mancanti lungo le superfici. Verificare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea e depositi, (pietre, rami, ecc.) lungo le superfici erbose.	Aggiornamen to	Mensile	1		Crescita di vegetazione spontanea Prato diradato	No		



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>01.2.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.3	Componente	Sementi

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo delle indicazioni riportate circa l'utilizzo delle sementi e le caratteristiche (grado di purezza, germinabilità, ecc.) dei prodotti.	Controllo	Quando occorre	1		Assenza di etichettatura Prodotto scaduto	No	Specializzati vari Giardiniere	



		<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>		<b>01.3.1</b>	

IDENTIFICAZIONE		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.3	Elemento tecnologico	Scogliera in massi
01.3.1	Componente	Scogliera in massi

CONTROLLI								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo generale con verifica della stabilità degli elementi.	Controllo	Semestrale	1		Perdita della stabilità	No		

<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	Componente	Spalle

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:- controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);- misure inclinometriche dei pendii;- centraline di controllo;- celle di carico;- sistemi di acquisizione dati;- sistemi GPS.	Ispezione strumentale	12 Mesi	1		Instabilità dei pendii	No	Tecnici di livello superiore	



SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.2</b>

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.2	Componente	Muro a mensola

CONTROLLI								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Deformazioni e spostamenti Fenomeni di schiacciamento Fessurazioni Lesioni Principi di ribaltamento Principi di scorrimento	No	Tecnici di livello superiore	





<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.3	Componente	Muro con elementi autobloccanti a secco

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare la stabilità degli elementi e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.) Verifica dello stato del muri e controllo del degrado e/o di eventuali processi di decadimento del materiale. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Deformazioni e spostamenti Fenomeni di schiacciamento Fessurazioni Lesioni Principi di ribaltamento Principi di scorrimento	No	Tecnici di livello superiore	



## COMPONENTE

02.2.1

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	Componente	Travi

## CONTROLLI

DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Delaminazione Distacco Fessurazioni Lesione Marcescenza Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Delaminazione Fessurazioni Lesione Marcescenza Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.3.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.1	Componente	Arcarecci

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.	Controllo a vista	12 Mesi	1		Attacco biologico Attacco da insetti xilofagi Deformazioni e spostamenti Distacco Lesione Marcescenza Penetrazione di umidità	No	Tecnici di livello superiore	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.3.2</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.2	Componente	Solai in legno

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo periodico delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie (presenza di umidità, marcescenza delle travi, riduzione o perdita delle caratteristiche di resistenza agli appoggi).	Controllo a vista	12 Mesi	1		Azzurratura Decolorazione Deformazione Deposito superficiale Disgregazione Distacco Fessurazioni Macchie Marcescenza Muffa Penetrazione di umidità Perdita di materiale Polverizzazione Rigonfiamento	No	Tecnici di livello superiore	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.3.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.3	Componente	Collegamenti ed unioni

<b>CONTROLLI</b>								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo degli elementi di giunzione tra parti e verifica della giusta tenuta di serraggio.	Verifica	Biennale	1		Corrosione Distacco	No	Tecnici di livello superiore	



		<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>
<b>COMPONENTE</b>		<b>02.4.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.1	Componente	Marciapiede

<b>CONTROLLI</b>								
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>DURATA</b>	<b>STRATEGIA</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>UTENTE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
Controllo dello stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (mancanza di elementi, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, presenza di vegetazione, ecc.) che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Controllo dello stato dei bordi e dei materiali lapidei stradali. Controllo dello stato di pulizia e verificare l'assenza di depositi e di eventuali ostacoli.	Controllo	Mensile	1		Buche Deposito Distacco Mancanza Presenza di vegetazione	No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.4.2</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

<b>CONTROLLI</b>								
<b>DESCRIZIONE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>FREQUENZA</b>	<b>DURATA</b>	<b>STRATEGIA</b>	<b>ANOMALIE</b>	<b>UTENTE</b>	<b>OPERATORI</b>	<b>IMPORTO RISORSE</b>
Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).	Controllo	Trimestrale	1		Buche Difetti di pendenza Distacco Fessurazioni Sollevamento Usura manto stradale	No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.4.3</b>

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.3	Componente	Scarpate

CONTROLLI								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.	Controllo		1		Deposito Frane	No	Specializzati vari	



		<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b>	
<b>COMPONENTE</b>		<b>02.5.1</b>	

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

CONTROLLI								
DESCRIZIONE	TIPOLOGIA	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	ANOMALIE	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Verificare l'integrità dei teli	Controllo a vista	Annuale	1			No		

SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
<b>COMPONENTE</b>	<b>01.1.1</b>

IDENTIFICAZIONE		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.1	Elemento tecnologico	Opere di ingegneria naturalistica
01.1.1	Componente	Palificata doppia in legname e pietrame

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Verificare la tenuta delle briglie serrando i chiodi e le graffe metalliche; sistemare i conchi eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse.		0		No		
Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.		0		No		
Eseguire il diradamento delle piante infestanti.		0		No		
Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.		0		No		
Verificare la tenuta dei pali e delle relative giunzioni; controllare che non ci sia fuoriuscita dei conchi di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di infradiciamento dei pali.		0		No		



SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
<b>COMPONENTE</b>	<b>01.2.2</b>

IDENTIFICAZIONE		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.2	Componente	Tappeti erbosi

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali.	Settimanale	1		No		
Innaffiaggio periodico dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze.	Settimanale	1		No		
Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.).	Settimanale	1		No		
Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso.	Quando occorre	1		No		
Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso.	Mensile	1		No		



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>01.2.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.2	Elemento tecnologico	Aree a verde
01.2.3	Componente	Sementi

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza.	Quando occorre	1		No	Giardiniere	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>01.3.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
01	Opera	INGEGNERIA NATURALISTICA
01.3	Elemento tecnologico	Scogliera in massi
01.3.1	Componente	Scogliera in massi

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino parti mancanti con altri di analoghe caratteristiche.	Biennale	1		No		



SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.1</b>

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.1	Componente	Spalle

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	



SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.2</b>

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.2	Componente	Muro a mensola

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.1.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.1	Elemento tecnologico	Opere di sostegno e contenimento
02.1.3	Componente	Muro con elementi autobloccanti a secco

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	





<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.2.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.2	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno lamellare
02.2.1	Componente	Travi

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.3.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.1	Componente	Arcarecci

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	



## COMPONENTE

02.3.2

## IDENTIFICAZIONE

02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.2	Componente	Solai in legno

## INTERVENTI

DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Il consolidamento strutturale delle travi avviene generalmente secondo le seguenti fasi applicative: - puntellatura della struttura mediante opere provvisorie;- demolizione delle parti di muratura in corrispondenza delle travi in legno;- rimozione delle parti ammalorate della trave in legno;- verifica dei carichi e dimensionamento delle armature occorrenti per la realizzazione di barre in vetroresina;- pulizia delle parti in legno, da trattare successivamente con resina, mediante rimozione della polvere e di altri depositi;- trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello; - trapanazione delle testate delle travi, pulizia dei residui, ed inserimento delle barre di vetroresina saldate mediante iniezione a pistola di resina epossidica con caratteristiche specifiche al tipo di intervento; - realizzazione di cassero a perdere in legno di dimensioni analoghe alla trave oggetto d'intervento e successiva immissione di resina epossidica a base di inerti; Riposizionamento degli elementi rimossi una volta essiccati.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari Tecnici di livello superiore	
Il consolidamento di strutture lignee all'intradosso, in conseguenza della perdita delle caratteristiche meccaniche avviene generalmente secondo le seguenti fasi applicative:- verifica delle sollecitazioni, dei carichi e relativo dimensionamento dell'armatura necessaria con barre d'acciaio o vetroresina opportunamente sezionate;- puntellatura della struttura mediante opere provvisorie;- esecuzione nell'estradosso della trave di legno, di un'apertura di sezione adeguata alla messa in opera di una nuova trave collaborante;- inserimento dell'armatura in barre di acciaio o vetroresina nella sezione ricavata nella trave di legno;- pulizia delle parti in legno, da trattare successivamente con resina, mediante rimozione della polvere e di altri depositi;- trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di resina sintetica;- immissione di resina epossidica a base di inerti sferoidale; - riposizionamento degli elementi rimossi una volta essiccati.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari Tecnici di livello superiore	
Ripristino della protezione previa pulizia del legno, mediante rimozione della polvere e di altri depositi. Trattamento antitarlo ed antimuffa sulle parti in legno con applicazione a spruzzo o a pennello di protezione fungicida e resina sintetica.	Biennale	1		No	Specializzati vari Pittore	
Ripristino e/o sostituzione degli elementi della pavimentazione rotti con elementi analoghi. Rifacimento dei pannelli degradati dei pannelli tra i travetti. Ripresa del sottofondo (cretonato) e nuova posa degli elementi. Rifacimento della vernice di protezione (se il pavimento è in legno).	Quando occorre	1		No	Muratore Pavimentista	
Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione e verifica del corretto serraggio degli stessi e	Biennale	1		No	Specializzati	



SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI						
COMPONENTE						02.3.2

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
sostituzioni di quelli mancanti. Riparazione della protezione antiruggine degli elementi metallici mediante rimozione della ruggine ed applicazione di vernici protettive. Riparazione di eventuali corrosioni o fessurazioni mediante saldature in loco con elementi di raccordo.					vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.3.3</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.3	Elemento tecnologico	Strutture in elevazione in legno
02.3.3	Componente	Collegamenti ed unioni

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche.	Biennale	1		No	Specializzati vari	



SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI	
COMPONENTE	02.4.1

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.1	Componente	Marciapiede

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Pulizia periodica delle superfici costituenti i percorsi pedonali e rimozione di depositi e detriti. Lavaggio con prodotti detergenti idonei al tipo di materiale della pavimentazione in uso.	Mensile	1		No	Specializzati vari	
Riparazione delle pavimentazioni e/o rivestimenti dei percorsi pedonali con sostituzione localizzata di elementi rotti o fuori sede oppure sostituzione totale degli elementi della zona degradata e/o usurata.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	
Demolizione ed asportazione dei vecchi elementi, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa dei nuovi elementi con l'impiego di malte, colle, sabbia, bitumi liquidi a caldo. Le tecniche di posa e di rifiniture variano in funzione dei materiali, delle geometrie e del tipo di percorso pedonale.						



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.4.2</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.2	Componente	Pavimentazione stradale in bitumi

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo.	Quando occorre	1		No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.4.3</b>

IDENTIFICAZIONE		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.4	Elemento tecnologico	Strade
02.4.3	Componente	Scarpate

INTERVENTI						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.	Semestrale	1		No	Specializzati vari	



<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI</b>	
<b>COMPONENTE</b>	<b>02.5.1</b>

<b>IDENTIFICAZIONE</b>		
02	Opera	OPERE STRADALI
02.5	Elemento tecnologico	Drenaggi a tergo opere
02.5.1	Componente	Telo impermeabilizzante

<b>INTERVENTI</b>						
DESCRIZIONE	FREQUENZA	DURATA	STRATEGIA	UTENTE	OPERATORI	IMPORTO RISORSE
Eseguire una pulizia dei sedimenti formati e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi.	Semestrale	1		No		

