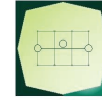


CONCEDENTE



CONCESSIONI  
AUTOSTRADALI  
LOMBARDE

CONCESSIONARIA



SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

CUP E3 1 B05000390007

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE  
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI  
BRESCIA E MILANO

PROCEDURA AUTORIZZATIVA D. LGS 163/2006  
DELIBERA C.I.P.E. DI APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO N° 42/2009

INTERCONNESSIONE A35-A4  
PROGETTO DEFINITIVO

INTERCONNESSIONE A35-A4

PARTE GENERALE

00001 - ELABORATI GENERALI

PIANO DI MANUTENZIONE

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

PROGETTAZIONE:



**CONSORZIO B.B.M.**

VERIFICA:

PER IL CONSORZIO  
IL PROGETTISTA RESPONSABILE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S. P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

PER IL CONSORZIO  
IL DIRETTORE TECNICO  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S. P.A.  
DOTT. ING. SABINO DEL BALZO  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI POTENZA N. 631

APPROVATO SDP

I.D.	IDENTIFICAZIONE ELABORATO											PROGR.		DATA:
	EMIT.	TIPO	FASE	M.A.	LOTTO	OPERA	PROG. OPERA	TRATTO	PART.	PROGR.	PART. DOC.	STATO	REV.	MARZO 2015
60533	04	MM	D	I	I1	00	001	00	00	004	00	A	00	SCALA:

ELABORAZIONE PROGETTUALE

IL PROGETTISTA  
IMPRESA PIZZAROTTI E C. S. P.A.  
DOTT. ING. PIETRO MAZZOLI  
ORDINE DEGLI INGEGNERI DI PARMA N. 821

REVISIONE				N.	REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	DATA	CONTROLLATO	DATA	APPROVATO
	A	00	EMISSIONE				04/03/15	PIACENTINI	04/03/15	MAZZOLI	04/03/15	MAZZOLI

IL CONCEDENTE

CONCESSIONI  
AUTOSTRADALI  
LOMBARDE

IL CONCESSIONARIO

SOCIETÀ DI PROGETTO  
BREBEMI SPA

Società di Progetto  
Brebemi SpA

IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SJP BREBEMI S.P.A. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SJP BREBEMI S.P.A. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW


## INDICE

<b>1</b>	<b>OBIETTIVI DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>STRUTTURA DEI PROGRAMMI.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>FASI DI STESURA.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>TIPOLOGIA DEI PROGRAMMI .....</b>	<b>5</b>
4.1	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI: PROGRAMMA DELLE ISPEZIONI .....	5
4.2	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	6
4.3	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI O DI CONDUZIONE .....	7
<b>5</b>	<b>ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA' DEL PERSONALE.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>PIANO DI SPESA.....</b>	<b>9</b>
6.1	PIANO DI SPESA E PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI .....	9
6.2	COSTO DELL'ATTIVITÀ ISPETTIVA .....	10
6.3	COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE PERIODICA ORDINARIA.....	12
6.4	COSTO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	14
6.5	COSTO DEGLI INTERVENTI DI EMERGENZA .....	14
6.6	RIEPILOGO COSTI DELLA MANUTENZIONE.....	15

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDII100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 3 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

## 1 OBIETTIVI DEL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

La caratteristica essenziale della programmazione manutentiva, consiste nella sua capacità di prevedere le avarie e di predisporre un insieme di procedure per la prevenzione dei guasti e l'eventuale rettifica degli stessi.

Il programma di manutenzione dovrebbe inoltre prevedere la possibile eventualità di eventi accidentali e stabilire le modalità con cui far fronte a situazioni eccezionali.

L'obiettivo fondamentale di un programma di manutenzione, pertanto, è di realizzare un equilibrio economico e tecnico tra due sistemi complementari e interconnessi:

- il sistema di manutenzione preventiva;
- il sistema di manutenzione a guasto.

In particolare, gli obiettivi da perseguire con la stesura dei programmi di ispezione e manutenzione, si possono sintetizzare come di seguito indicato:

- Prolungare il ciclo di vita utile del bene immobile.
- Costruire un sistema di raccolta delle informa di base e dizioni aggiornamento, con le informazioni di ritorno dagli interventi eseguiti, che consenta l'implementazione e il costante aggiornamento della banca dati, al fine di conoscere e mantenere correttamente la struttura.
- Individuare le strategie di manutenzione più adeguate, in relazione alle caratteristiche del bene ed alla più generale politica di gestione
- Individuare la migliore sequenza temporale di esecuzione degli interventi, soprattutto per quelli interdipendenti che comportano specializzazioni professionali diverse.
- Ridurre i costi improduttivi dovuti alla dispersione territoriale, raggruppando l'esecuzione degli interventi in base all'ubicazione degli stessi.
- Ridurre le cause di interruzione del normale svolgimento degli intreventi di manutenzione, attraverso una programmazione attenta a specializzazioni e manodopera disponibile, e alla preventiva verifica di disponibilità in magazzino di materiali e attrezzature.
- Individuare le competenze per l'espletamento delle singole operazioni manutentive, (anche in relazione alle responsabilità civili e penali), con la definizione dei rapporti tra i vari operatori che intervengono nel processo.


## 2 STRUTTURA DEI PROGRAMMI


I programmi dovranno contenere le informazioni necessarie per l'esecuzione nel tempo dei controlli periodici e degli interventi di manutenzione preventiva.

Dall'esame degli elaborati progettuali, è stata definita la lista delle opere da inserire nel programma di manutenzione. Tale operazione, è proseguita con l'individuazione delle singole parti strutturali e poi dei relativi elementi, per i quali è possibile prevedere la tipologia, le frequenze e le modalità di esecuzione di:

- operazioni di controllo ed ispezioni , finalizzate all'individuazione dei degni;
- operazioni di manutenzione programmata, da eseguirsi a intervalli predeterminati, finalizzati a prevenire e ridurre le probabilità di degrado o a riportare a livelli qualitativi prescritti.
- operazioni di manutenzione a guasto, che consistono in interventi non programmati da effettuarsi in presenza di un guasto rilevato durante il controllo e che quindi vanno definiti sulla base del tipo di avaria riscontrata.

Società di Progettazione  
Brehmi SpA



	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDII100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 4 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

### 3 FASI DI STESURA

#### **Fase 1 – Individuazione degli elementi da sottoporre a manutenzione**

Si è proceduto alla scomposizione dell'opera in sottosistemi, tenendo conto delle omogeneità per ciò riguarda gli interventi di manutenzione programmata, identificando componenti oggetto di manutenzione e controlli (parte generale).

#### **Fase 2 – Individuazione dei anomalie e degli interventi programmabili**

Nella seconda fase, per ogni elemento strutturale, sono stati esaminati i possibili anomalie o le patologie più frequenti, le procedure di ispezione per rilevare tempestivamente il manifestarsi di un difetto, la frequenza delle ispezioni, le procedure da attivare (intervento manutentivo o, nei casi più complessi, analisi diagnostica del difetto) quando la gravità o l'estensione del rilevato ha superato una determinata soglia di accettabilità.

#### **Fase 3 - Stesura della struttura complessiva del Programma di Manutenzione**

L'acquisizione di tutti i dati relativi alle caratteristiche degli elementi, ha consentito di completare i quadri degli interventi programmabili, di elaborare la struttura complessiva del programma, di calibrare le scadenze relative agli interventi manutentori e ai controlli.

Nella fase di completamento del Programma di Manutenzione, si dovrà procedere a valutare i costi di manutenzione, suddivisi nelle seguenti voci di costo:

- costi annuali relativi al Programma delle Ispezioni;
- costi annuali di Manutenzione Programmata;
- costi annuali di Manutenzione Straordinaria e relativi agli interventi d'urgenza da attivare nel caso di guasti accidentali.


#### **Fase 4 - Strumenti di gestione operativa dei programma di manutenzione**

L'acquisizione dei dati relativi al comportamento in esercizio dei componenti registrati nei primi anni di gestione, dovrà consentire una costante verifica e un definitivo affinamento delle frequenze, della tipologia e delle modalità di esecuzione degli interventi manutentivi.

Questa operazione è molto importante, perché già da un medio termine consentirà una più precisa valutazione dei costi effettivi.

Società di Progetto  
Brebemi SpA




	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDI1100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 5 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

## 4 TIPOLOGIA DEI PROGRAMMI

### 4.1 Sottoprogramma dei controlli: Programma delle Ispezioni

La complessità delle strutture, la necessità di tenere sotto costante controllo ogni elemento e di individuare con immediatezza eventuali degradi o anomalie che si possono manifestare in momenti diversi, la necessità di tenere in efficienza alcune parti soggette a deterioramento, ostruzione, ecc., rendono indispensabile, oltre alla programmazione degli interventi manutentivi, la pianificazione preventiva di un insieme di ispezioni periodiche,

I componenti della struttura oggetto dell'ispezione, dovranno essere raggruppati in base a criteri del tipo:

1. ubicazione per ottimizzare gli itinerari delle ispezione in modo da minimizzare i tempi di spostamento e i relativi costi del personale ispettivo;
2. periodicità delle ispezioni: mentre considerando il ritmo di usura degli elementi e dei materiali, potrebbe essere sufficiente effettuare un sopralluogo a cadenza annuale, più frequenti devono essere i sopralluoghi per la verifica d'efficienza di elementi soggetti ad usura o ostruzione;
3. requisiti professionali degli incaricati alle ispezioni, ovvero:
  - per gli operai, nel caso in cui la verifica e la riparazione sono operazioni previste all'interno della stessa mansione; si procederà tramite un'ispezione diretta che rientra nelle competenze dell'operaio, che prevede l'esecuzione immediata dell'intervento correttivo senza bisogno di alcuna istruzione particolare; successivamente dovranno essere effettuate altre ispezioni di controllo per accertare che il lavoro sia stato eseguito correttamente;
  - per tecnici, in possesso di appropriate conoscenze e di un'ampia esperienza pratica a cui è affidata la responsabilità della gestione complessiva delle ispezioni; si richiede normalmente un corso particolare di addestramento sull'individuazione di guasti e/o anomalie, sulla diagnostica e sulla capacità di indicare gli interventi correttivi necessari;
  - per specialisti, per quanto concerne le ispezioni che comportano l'impiego di particolari strumenti o l'interpretazione di normative e aspetti assicurativi; occorrerà individuare le responsabilità nella definizione dei cicli di ispezione, nell'esecuzione dei controlli e nell'esame diretto dei ANOMALIE più gravi.


Le ispezioni vengono effettuate per diversi scopi o finalità quali:

- 1) la conoscenza delle condizioni d'uso e conservazione delle varie parti da sottoporre a manutenzione periodica;
- 2) la determinazione degli eventuali scostamenti dagli standard prestabiliti e dei guasti incipienti che possono provocare ulteriori scostamenti prima dell'ispezione successiva;
- 3) l'accertamento delle cause di tali scostamenti e l'entità dell'intervento manutentivo occorrente, per ristabilire gli standard qualitativi richiesti e per evitare che l'inconveniente si riproduca, nonché la relativa urgenza del lavoro;
- 4) la possibilità di controllare che il lavoro precedente sia stato eseguito in conformità alle istruzioni e, di verificare l'adeguatezza dell'intervento al difetto riscontrato.

Società di Progetto  
Brebemj SpA

I principali vantaggi che derivano dalle ispezioni programmate si possono così sintetizzare:

- 1) valutazione aggiornata delle condizioni complessive della struttura con un corrispondente miglioramento dei profili di manutenzione;

	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDI1100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 6 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

- 2) previsione più esatta degli interventi manutentori o, dicorre con conti sequenza, un miglior controllo sul bilancio preventivo;
- 3) possibilità di programmare una maggiore quantità d'interventi omogenei;
- 4) riduzione del rischio di ANOMALIE che potrebbero compromettere l'efficienza della struttura e provocare danni o inconvenienti dal punto di vista economico;
- 5) tempestiva esecuzione degli interventi di manutenzione che consente di prolungare la durata di alcuni elementi e di ridurre il rischio di un danneggiamento degli elementi adiacenti.

Inoltre, al fine di poter individuare il cosiddetto "percorso ispettivo", è stato programmato è stato elaborato un "programma generale delle visite ispettive", nel quale sono riportate tutte le opere oggetto del piano, le relative parti strutturali interessate da visita di controllo in un determinato periodo e le durate complessive delle ispezioni, ottenute moltiplicando per opportuni multipli che tengono conto delle effettive dimensioni delle opere, le singole durate dei moduli di cui sopra.

Il percorso ispettivo costituisce il percorso che l'ispettore deve compiere per poter visionare gli elementi che devono essere esaminati periodicamente: la sua progettazione, consente di ottimizzare tempi e risorse.

Dall'insieme delle attività di ispezione, si trarranno i dati utili alla definizione dello stato d'uso e conservazione delle strutture, formulato sulla base di una diagnosi il più possibile corretta ed esaustiva. La diagnosi dovrà essere fondata sull'interpretazione dei dati, alla luce delle conoscenze tecniche specifiche.

## 4.2 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione costituisce il documento fondamentale per la pianificazione degli interventi manutentori, attraverso la definizione degli intervalli temporali previsti per le azioni, nel rispetto della strategia adottata.

Il "programma degli interventi", è stato elaborato per ogni opera oggetto del servizio di manutenzione ed è comprensivo di informazioni relative a:

- tempo dell'intervento;
- tipologia dell'intervento;
- collocazione e dimensione dell'intervento;

Più precisamente:

A) tempo dell'intervento: è stata individuata la collocazione temporale (a volte anche l'eventuale periodo o stagione dell'anno in cui effettuare gli interventi) e la frequenza dell'intervento (periodicità dell'intervento), nell'ipotesi di un piano quinquennale degli interventi manutentivi.

L'individuazione delle periodicità d'intervento, è dipesa da vari fattori distinti: in alcuni casi, la frequenza del guasto può essere prevista con una certa precisione; in altri casi, la periodicità degli interventi manutentori può essere stabilita a livello normativo e/o contrattuale; oppure, gli intervalli potrebbero adeguarsi alle circostanze d'uso del bene (stato di usura connesso all'uso), al decadimento naturale delle prestazioni, all'invecchiamento naturale dei materiali, all'insorgere di patologie.

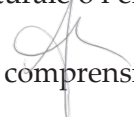
B) tipologia dell'intervento: è stato individuato il carattere dell'intervento (sostituzione, pulizia, prova con strumento, ecc.) e la specializzazione professionale occorrente;


C) collocazione e dimensione dell'intervento: è stato individuato l'elemento strutturale o l'elemento tecnico interessato dall'intervento di manutenzione.

I suddetti elementi, saranno poi essenziali per determinare il costo dell'intervento, comprensivo di materiali, attrezzature e risorse umane.

APPROVATO EDP

stituzione, pulizia, prova  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDII100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 7 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

Allo scopo di ottimizzare i risultati perseguibili, si pone come obiettivo la ricerca di possibili relazioni tra le attività manutentive periodiche e alcuni che, pur non avendo un immediato riscontro con le condizioni fisiche dei materiali e degli elementi strutturali, potrebbero costituire un sistema di monitoraggio aggiunto, rendendo immediato l'eventuale intervento di manutenzione su apposite segnalazioni.

Il programma degli interventi, oltre al calendario definisce gli operatori addetti, l'eventuale necessità di strumentazioni idonee, quali gli esami a vista, le prove di laboratorio, le prove con strumentazioni portatili o non distruttive.


### **4.3 Sottoprogramma delle prestazioni o di conduzione**

Costituisce un documento fondamentale per la programmazione delle azioni di conduzione, nel caso in cui vi siano sistemi impiantistici complessi, per i quali definisce gli intervalli temporali per le azioni da svolgere sugli impianti tecnologici.

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDI1100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 8 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

## 5 ORGANIZZAZIONE E RESPONSABILITA' DEL PERSONALE

Nell'individuazione delle visite ispettive e degli interventi da pianificare, occorre porre particolare attenzione ai soggetti responsabili dell'esecuzione e alle relative responsabilità.

In linea generale, si può pensare all'adozione di due unità operative, una per l'attività di controllo, una per la manutenzione, le quali possono operare in coordinamento tra loro e con eventuali organismi esterni di tipo specializzato.

E' evidente la necessità di una chiara e precisa definizione delle procedure di routine per entrambe le unità operative ipotizzate e, particolare ancora più importante, delle responsabilità dei singoli addetti; riguardo alle responsabilità ed alle competenze dei singoli, è molto importante chiarirne i termini, soprattutto per tutti quei casi che comportano interventi congiunti delle due unità: infatti, vanno assolutamente evitate confusioni di ruolo, che potrebbero comportare disfunzioni e ritardi nelle operazioni.

L'unità ispettiva, potrà avere prevalentemente le seguenti responsabilità:

- assicurarsi delle condizioni e dello stato di ogni elemento strutturale e intervenire per piccole e brevi riparazioni;

- verificare il mantenimento delle condizioni di sicurezza;


L'unità manutenzione, invece, potrà avere prevalentemente la responsabilità di attuare tutte le procedure di intervento di routine che costituiscono la condizione indispensabile per la garanzia di un livello di servizio adeguato agli standard definiti nel presente Piano; poiché tale attività potrà essere condotta parzialmente o integralmente con appalti a imprese esterne, tale unità avrà anche compiti amministrativi e di controllo tecnico nei confronti delle stesse (Direzione lavori, preparazione degli ordinativi di lavoro, ecc.).

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA






	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDII100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 9 di 16
--	--------------------------------	---	------------	-------------------

## 6 PIANO DI SPESA

### 6.1 Piano di spesa e pianificazione degli interventi

L'Ente gestore dovrà stanziare periodicamente (ad esempio annualmente) delle somme di denaro per la gestione delle opere oggetto del presente "Piano di Manutenzione": tali somme rappresenteranno il budget con il quale occorre confrontare il piano di spesa.

Il Piano di spesa è definito dalla somma di tre aliquote:

1. il costo dell'attività ispettiva;
2. il costo degli interventi di manutenzione preventiva ordinaria;
3. il costo degli interventi di manutenzione straordinaria di emergenza, cioè l'insieme dei lavori non pianificati, svolti in seguito all'insorgere di patologie impreviste.

I costi dell'attività ispettiva sono costituiti dai costi del monitoraggio e delle ispezioni periodiche.

I costi di manutenzione ordinaria si calcolano sommando i costi delle singole attività svolte da ciascun tipo di squadra impegnata.

I costi di manutenzione straordinaria, si possono valutare come aliquota (decrescente all'aumentare della qualità e periodicità degli interventi di manutenzione preventiva) dei costi di manutenzione ordinaria, da definire in base ad un'analisi delle patologie impreviste verificatesi negli anni precedenti.

Dal confronto tra piano di spesa e budget disponibile, si configurano più alternative:

- si redige un piano di spesa ottimo, cioè si valutano le spese connesse con l'esecuzione degli interventi ritenuti più idonei dal punto di vista tecnico; se tali costi sono compatibili con il budget, il piano di manutenzione può diventare operativo e le eventuali somme eccedenti possono essere stanziare per gli anni successivi;
- il piano ottimo è incompatibile con il budget: in questo caso si tiene conto dell'analisi delle priorità e si eseguono gli interventi in relazione al loro ordinamento nella lista realizzata e compatibili con il budget, rimandando l'esecuzione degli altri lavori al prossimo piano di manutenzione. Per alcuni interventi si può anche prevedere, se conveniente secondo l'analisi benefici-costi, un'esecuzione con un livello qualitativo inferiore all'ottimo, compensato da una maggiore estensione.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## 6.2 Costo dell'attività ispettiva

Il costo giornaliero di una squadra addetta all'esecuzione di visite ispettive, composta da n° 1 Tecnico diplomato e da n° 1 operaio qualificato, è quello risultante dalla tabella che segue:

Tecnico (specializzati vari)	8 ore x Euro/ora 31,00 =	Eur o	248,00
Operaio	8 ore x Euro/ora 21,00 =	Eur o	168,00
Materiali di consumo		Eur o	26,00
Trasporto		Eur o	130,00
<b>Costo giornaliero squadra tipo per ispezioni</b>		<b>Eur o</b>	<b>572,00</b>

Inoltre, con cadenza annuale o per guasto, un ingegnere verifica e controlla tutte le opere e gli elementi costituenti. Il costo giornaliero della "squadra alta sorveglianza" costituita dall'ingegnere accompagnato da un operaio qualificato, risulta dalla seguente tabella:

Ingegnere	8 ore x Euro/ora 56,00 =	Eur o	448,00
Operaio	8 ore x Euro/ora 21,00 =	Eur o	168,00
Trasporto		Eur o	130,00
<b>Costo giornaliero squadra alta sorveglianza</b>		<b>Eur o</b>	<b>746,00</b>

Dal piano tipo delle ispezioni, per ogni tipologia di opera analizzata, risulta determinata la durata delle ispezioni per "moduli di struttura tipo" (ad ex, per la categoria "viadotti e ponti" è stato stabilito un modulo di 100 ml).

Nel "programma generale delle ispezioni", per ciascun periodo, considerando i multipli dei moduli di struttura tipo al fine di tener conto delle effettive dimensioni delle singole opere d'arte, è ricavato il numero complessivo delle giornate lavorative necessarie per effettuare le visite di controllo nell'arco del quinquennio, su tutti gli elementi oggetto del presente Piano.

I suddetti fattori (costo giornaliero squadra e n° complessivo delle giornate lavorative), trasferiti nella "tabella costo ispezioni", consentono di ottenere il costo, annuale e complessivo, per visite ispettive.

Società di Progetto  
Brebemi SpA



PERIODI	GIORNATE LAVORATIVE IMPIEGATE (dal "programma delle ispezioni")	COSTO (costo giornaliero squadra Euro 572,00)
1° ANNO		
6 mesi		
12 mesi		
ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 746,00)		
COSTO ISPEZIONI 1°ANNO .		
2° ANNO		
6 mesi		
12 mesi		
ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 746,00)		
COSTO ISPEZIONI 2°ANNO .		
3° ANNO		
6 mesi		
12 mesi		
ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 746,00)		
COSTO ISPEZIONI 3°ANNO .		
4° ANNO		
6 mesi		
12 mesi		
ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 746,00)		
COSTO ISPEZIONI 4°ANNO .		
5° ANNO		
6 mesi		
12 mesi		
ispezione annuale ingegnere (2 gg x Euro/g 746,00)		
COSTO ISPEZIONI 5°ANNO .		

APPROVATO SDP

### 6.3 Costo degli interventi di manutenzione periodica ordinaria

Per la presente valutazione, è anzitutto necessario quantificare il costo degli interventi di manutenzione suddivisi per tipologia.

Per quanto riguarda quelli eseguibili da personale non specializzato, si può far riferimento al costo giornaliero della "squadra tipo manutenzione" e ad una valutazione media del materiale di consumo necessario:

Tecnico coordinatore	2 ore x Euro/ora 31,00 =	Eur o	62,00
Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 21,00 =	Eur o	168,00
Operaio qualificato	N° 2 x 8 ore x Euro/ora 20,00 =	Eur o	320,00
Materiali di consumo		Eur o	155,00
Trasporto (furgone)		Eur o	210,00
<b>Costo giornaliero squadra tipo manutenzioni</b>		<b>Eur o</b>	<b>915,00</b>

Un'altra tipologia d'intervento, prevede la presenza nella squadra di un tecnico che esegua lavorazioni di una certa delicatezza o che abbia necessità di conoscenze specifiche. In tale caso, è necessaria una "squadra tipo di manutenzione tecnica" composta come descritto nella tabella che segue, ove è riportato anche il relativo costo giornaliero:

Tecnico coordinatore	8 ore x Euro/ora 31,00 =	Eur o	248,00
Operaio specializzato	8 ore x Euro/ora 21,00 =	Eur o	168,00
Operaio qualificato	8 ore x Euro/ora 20,00 =	Eur o	160,00
Materiali di consumo		Eur o	180,00
Trasporto (furgone)		Eur o	210,00
<b>Costo giornaliero squadra tipo manutenzione tecnica</b>		<b>Eur o</b>	<b>966,00</b>

Per quanto riguarda interventi di manutenzione e/o prove non distruttive e/o analisi di laboratorio eseguibili da personale specializzato con ausilio di attrezzature, si può far riferimento al costo giornaliero della "squadra tipo manutenzione specializzata" e ad una valutazione media delle attrezzature e dei materiali necessari:

Società di Progetto  
Brebemi SpA



Tecnico specializzato	8 ore x Euro/ora 31.000 =	Eur o	248,00
Operaio specializzato	N° 2 x 8 ore x Euro/ora 21.000 =	Eur o	336,00
Nolo attrezzature		Eur o	260,00
Materiali di consumo		Eur o	180,00
Trasporto		Eur o	210,00
Costo giornaliero squadra manutenzione specializzata		Eur o	1.234,00

Particolari prove o interventi non classificabili, saranno oggetto di una valutazione separata.

A questo punto, sulla base del "programma degli interventi" nel quale sono specificate le operazioni da eseguire periodicamente, si riportano nella "tabella costi manutenzione ordinaria" la stima della durata di ogni tipologia di operazione da effettuare su ciascun modulo tipo di opera. Il numero dei moduli, di seguito indicato, tiene conto dell'effettiva dimensione delle opere interessate.

Per ciascun periodo e tipologia di opera, si ottengono così le giornate lavorative di ogni squadra ed i relativi costi parziale e totale. Con una serie di totali successivi, risultano individuati i costi annuali di manutenzione ordinaria e quello del quinquennio.

PERIODO DI RIFERIMENTO	TIPO DI STRUTTURA	TIPO DI INTERVENTO	DURATA INTERVENTO SU MODULO TIPO	N° MODULI	GIORNATE SQUADRA MANUTENZ.	GIORNATE SQUADRA CON TECNICO	GIORNATE SQUADRA SPECIALIZZ.	COSTO SQUADRA (Euro)	COSTOTOTALE (Euro)
1° ANNO									
6 mesi									
12 mesi									
<b>TOTALE COSTO MANUTENZIONE PERIODICA 1° ANNO</b>									
1° ANNO									
6 mesi									
12 mesi									
<b>TOTALE COSTO MANUTENZIONE PERIODICA 2° ANNO</b>									
3° ANNO									
6 mesi									
12 mesi									
<b>TOTALE COSTO MANUTENZIONE PERIODICA 3° ANNO</b>									
4° ANNO									
6 mesi									
12 mesi									
<b>TOTALE COSTO MANUTENZIONE PERIODICA 4° ANNO</b>									
5° ANNO									
6 mesi									
12 mesi									
<b>TOTALE COSTO MANUTENZIONE PERIODICA 5° ANNO</b>									

## 6.4 Costo degli interventi di manutenzione straordinaria

I costi degli interventi di manutenzione straordinaria (quando occorre), per loro implicita natura, non sono direttamente prevedibili, né quantificabili.

Per tener conto in ogni caso di tale costo presunto, si è adottato un criterio di valutazione secondo il quale le spese di manutenzione straordinaria, potranno essere stimate ogni anno in percentuale sui costi di manutenzione periodica. Detta percentuale subisce un aumento nel tempo, a causa dell'invecchiamento dell'opera e, quindi, delle maggiori probabilità di degradi imprevedibili.

Per ogni tipologia di opera, sono stati stimati i "costi di manutenzione straordinaria" valutati usufruendo della tabella che segue:

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI MANUTENZIONE PERIODICA	PERCENTUAL E D'APPLICAZIONE	COSTI MANUTENZIONE STRAORDINARIA
1° ANNO		25 %	
2° ANNO		25 %	
3° ANNO		30 %	
4° ANNO		30 %	
5° ANNO		30 %	

## 6.5 Costo degli interventi di emergenza

Anche il costo degli interventi di emergenza (a guasto), per loro implicita natura, non è direttamente prevedibile, né quantificabile.

Per tenere conto di tale costo presunto, si è adottato il medesimo criterio di cui al precedente paragrafo, valutando le spese per tali interventi di emergenza, in percentuale sui costi annuali di manutenzione periodica.

Per ogni opera, è stata predisposta la tabella dei "costi interventi di emergenza", valutati come sopra descritto:

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI MANUTENZIONE PERIODICA	PERCENTUALE D'APPLICAZIONE	COSTI INTERVENTI DI EMERGENZA
1° ANNO		20 %	
2° ANNO		20 %	
3° ANNO		20 %	
4° ANNO		20 %	
5° ANNO		20 %	

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## 6.6 Riepilogo costi della manutenzione

Nella tabella che segue, “**riepilogo costi nel quinquennio**”, sono riepilogati tutti i costi annuali per ogni tipologia di operazione (ispezioni, manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, interventi di emergenza), con i rispettivi totali parziali e con il totale generale:

PERIODO DI RIFERIMENTO	COSTI ISPEZIONI PERIODICHE	COSTI MANUTENZ. PERIODICA	COSTI MANUTENZ. STRAORDINARI A	COSTI INTERVENTI EMERGENZA	COSTO TOTALE (Euro)
1° ANNO					
2° ANNO					
3° ANNO					
4° ANNO					
5° ANNO					

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



	Doc. N. 60523-00001-A00.doc	CODIFICA DOCUMENTO 04RGDII100001000000400A00	REV. 00	FOGLIO 16 di 16
--	--------------------------------	---	------------	--------------------

## Allegato C

### PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA





## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i> Requisiti da verificare: 1) Accessibilità; 2) Controllo geometrico. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deposito; 3) Presenza di vegetazione.	Controllo	ogni mese
<b>01.01.02</b>	<b>Canalette</b>		
01.01.02.C01	Controllo: Controllo canalizzazioni <i>Controllo dello stato di usura e di pulizia delle canalizzazioni, dei collettori e degli altri elementi ispezionabili. Controllo strumentale (endoscopia) delle parti non ispezionabili.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.03.C01	Controllo: Controllo carreggiata <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i> Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Cedimenti; 3) Sollevamento; 4) Usura manto stradale.	Controllo	ogni mese
<b>01.01.04</b>	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.</i> Requisiti da verificare: 1) Conformità geometrica. Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Riduzione altezza.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Confine stradale</b>		
01.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale del confine stradale e dell'integrità degli elementi di recinzione.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza.	Controllo a vista	ogni 3 mesi
<b>01.01.06</b>	<b>Cunette</b>		
01.01.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo visivo dello stato e verifica dell'assenza di depositi e fogliame atti ad impedire il normale deflusso delle acque meteoriche.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.07</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
01.01.07.C01	Controllo: Controllo manto stradale <i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i> Requisiti da verificare: 1) Accettabilità della classe. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Difetti di pendenza; 3) Distacco; 4) Fessurazioni; 5) Sollevamento; 6) Usura manto stradale.	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i> Requisiti da verificare: 1) Accessibilità. Anomalie riscontrabili: 1) Buche; 2) Deposito; 3) Presenza di ostacoli; 4) Presenza di vegetazione; 5) Usura manto stradale._	Controllo	ogni mese

Società di Progetto  
Brebemi SpA

<b>01.01.09</b>	<b>Scarpate</b>		
01.01.09.C01	Controllo: Controllo scarpate <i>Controllo delle scarpate e verifica dell'assenza di erosione. Controllo della corretta tenuta della vegetazione.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Deposito; 2) Frane.	Controllo	ogni settimana
<b>01.01.10</b>	<b>Spartitraffico</b>		
01.01.10.C01	Controllo: Controllo efficienza <i>Controllo dell'integrità e della continuità dell'elemento e parti costituenti.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura.	Prova	ogni mese

## 01.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</i> Requisiti da verificare: 1) Percettibilità; 2) Rinfrangenza. Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione Cromatica; 2) Corrosione; 3) Usura .	Controllo	ogni 3 mesi
<b>01.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>		
01.02.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei supporti; 2) Mancanza.	Controllo	ogni 6 mesi

## 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Altri segnali</b>		
01.03.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee (strisce di vernice, elementi in materiale lapideo, ecc.). Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.02</b>	<b>Frecce direzionali</b>		
01.03.02.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni settimana
<b>01.03.03</b>	<b>Inserti stradali</b>		
01.03.03.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei dispositivi in uso. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare la disposizione dei dispositivi in funzione degli altri segnali e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Sporeenza; 2) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.04</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>		
01.03.04.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei segnali. Controllare l'aspetto cromatico ed</i>	Controllo	ogni 6 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

	<i>in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.		
<b>01.03.05</b>	<b>Isole di traffico</b>		
01.03.05.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce e zebraure. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.06</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>		
01.03.06.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle strisce. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.07</b>	<b>Strisce longitudinali</b>		
01.03.07.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>01.03.08</b>	<b>Strisce trasversali</b>		
01.03.08.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità delle linee. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della disciplina di circolazione dei veicoli e comunque nel rispetto del Nuovo Codice della Strada.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Usura.	Controllo	ogni 6 mesi

## 01.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.</i> Requisiti da verificare: 1) Conformità. Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese
<b>01.04.02</b>	<b>Barriere di sicurezza bilaterale</b>		
01.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese
<b>01.04.03</b>	<b>Barriere di sicurezza deformabile</b>		
01.04.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>	Controllo	ogni mese


Società di Progetto  
Drebemi SPA

	Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti		
<b>01.04.04</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
01.04.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese
<b>01.04.05</b>	<b>Barriere di sicurezza New Jersey</b>		
01.04.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Mancanza; 2) Rottura; 3) Sganciamenti; 4) Spostamento.	Controllo	ogni mese
<b>01.04.06</b>	<b>Terminali e transizione</b>		
01.04.06.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza dei terminali e transizione e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese
<b>01.04.07</b>	<b>Rete metallica antisasso</b>		
01.04.07.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese

## 01.05 - Barriere antirumore

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Pannelli in calcestruzzo</b>		
01.05.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di eventuali anomalie.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Instabilità dei montanti.	Controllo	ogni anno
01.05.01.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i>	Verifica	ogni anno
<b>01.05.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>		
01.05.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dello stato delle barriere e degli elementi in uso. Verificare l'assenza di acqua di ristagno all'interno del materiale isolante. Controllare la stabilità degli assemblaggi e dei sistemi di sostegno. Controllare l'assenza di altre eventuali anomalie.</i>  Anomalie riscontrabili: 1) Alterazione cromatica; 2) Assorbimento eccessivo di acqua; 3) Corrosione; 4) Instabilità dei montanti.	Controllo	ogni 6 mesi
01.05.02.C02	Controllo: Verifica strumentale <i>Verifica strumentale dei livelli di rumore in funzione delle sorgenti individuate, delle barriere antirumore e degli elementi al contorno.</i>	Verifica	ogni anno

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

## 02.01 - Ponti, viadotti e cavalcavia

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Appoggi</b>		
02.01.01.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare lo stato dei materiali costituenti gli appoggi in funzione del tipo e delle modalità di spostamento. Verificarne le condizioni di esercizio in caso di particolari eventi straordinari (sisma, movimenti franosi, dissesti, ecc.).</i> Anomalie riscontrabili: 1) Deformazione; 2) Invecchiamento .	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>		
02.01.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare periodicamente l'efficienza delle barriere stradali e delle parti costituenti nonché la loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale. Controllare l'integrità delle opere complementari connesse (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, ecc.), nell'ambito della sicurezza stradale.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza; 4) Rottura; 5) Sganciamenti.	Controllo	ogni mese
<b>02.01.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>		
02.01.03.C01	Controllo: Controllo dello stato <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità del rilevato stradale.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.04</b>	<b>Impalcati</b>		
02.01.04.C02	Controllo: Controllo strumentale <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i> - indagini soniche; - misure per trasparenza; - indagini radar; - indagini magnetometriche; - indagini sclerometriche; - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; - prove con martinetti piatti; - prove dilatometriche; - misure inclinometriche. Anomalie riscontrabili: 1) Fessurazioni.	Ispezione strumentale	quando occorre
02.01.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i> Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Assenza di drenaggio; 3) Degrado del cemento; 4) Distacco; 5) Erosione superficiale; 6) Fessurazioni; 7) Penetrazione di umidità.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.05</b>	<b>Pile</b>		
02.01.05.C02	Controllo: Controllo strumentale <i>Controlli strumentali basati sul tipo di fenomeno e/o anomalie riscontrate sulle strutture al fine di una corretta diagnosi da effettuarsi in via preliminare ad eventuali interventi di consolidamento. In particolare le diagnosi possono effettuarsi mediante:</i> - indagini soniche; - misure per trasparenza; - indagini radar; - indagini magnetometriche; - indagini sclerometriche; - carotaggi meccanici e rilievi endoscopici; - prove con martinetti piatti; - prove dilatometriche; - misure inclinometriche.	Ispezione strumentale	quando occorre
02.01.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Verificare l'integrità delle scale di servizio e degli accessi connessi.</i>	Controllo	ogni 6 mesi

Società di Progetto

Brebemi SpA

ogni 6 mesi

<b>02.01.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>		
02.01.06.C01	Controllo: Controllo della stabilità <i>Controllare la stabilità delle scalette e dei sistemi di sicurezza. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazione; 3) Mancanza.	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.01.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>		
02.01.07.C01	Controllo: Controllo funzionalità <i>Controllare il perfetto funzionamento dei sistemi di smaltimento. Accertarsi che lo smaltimento delle acque in eccesso avvenga lontano dagli impalcati e comunque ad opportune distanze dalle opere in cemento e/o in metallo onde evitare l'eventuale degrado dei materiali. Controllare il corretto deflusso delle acque e l'assenza di ostruzioni e/o depositi lungo le tubazioni di convogliamento. Verificare la stabilità dei sistemi di aggancio tra gli elementi in uso e le strutture interessate.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Assenza di drenaggio; 2) Mancanza elementi; 3) Pluviali insufficienti; 4) Rottura.	Controllo	ogni 4 mesi
<b>02.01.08</b>	<b>Solette</b>		
02.01.08.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i> Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione delle armature; 2) Degrado del cemento; 3) Distacco; 4) Fessurazioni.	Controllo	ogni 12 mesi
<b>02.01.09</b>	<b>Spalle</b>		
02.01.09.C01	Controllo: Controllo della stabilità <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:</i> - controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.); - misure inclinometriche dei pendii; - centraline di controllo; - celle di carico; - sistemi di acquisizione dati; - sistemi GPS. Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera. Anomalie riscontrabili: 1) Instabilità dei pendii.	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
<b>02.01.10</b>	<b>Stralli</b>		
02.01.10.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Verificare l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, ecc.) dovute a cause e/o azioni esterne (vibrazioni indotte dal vento, ecc.) che potrebbero pregiudicare la stabilità degli elementi.</i> Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera. Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione.	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.01.11</b>	<b>Velette</b>		
02.01.11.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Disgregazione; 3) Mancanza; 4) Penetrazione di umidità. __	Controllo a vista	ogni 6 mesi
<b>02.01.12</b>	<b>Pacchetti stradali</b>		
02.01.12.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura. __	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.13</b>	<b>Traversi</b>		
02.01.13.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.01.14</b>	<b>Diaframmi</b>		
02.01.14.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di __</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

	<p>segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Corrosione; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacco.</p>		
<b>02.01.15</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>		
02.01.15.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità dell'opera.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Degrado chimico - fisico; 2) Distacco; 3) Fessurazioni, microfessurazioni; 4) Infragilimento e porosità delle impermeabilizzazioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Sollevamenti.</p>	Verifica	ogni 12 mesi

## 02.02 - Gallerie Artificiali

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Canalette</b>		
02.02.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo delle canalette e del perfetto deflusso delle acque meteoriche</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Difetti di pendenza; 2) Mancanza deflusso acque meteoriche; 3) Presenza di vegetazione; 4) Rottura.</p>	Controllo	ogni mese
<b>02.02.02</b>	<b>Rivestimenti</b>		
02.02.02.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllare l'assenza di eventuali anomalie nelle pareti e lungo i rivestimenti (fessurazioni, esposizione dei ferri di armatura, presenza di vegetazione, ecc.).</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deposito superficiale; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Penetrazione di umidità; 5) Presenza di vegetazione.</p>	Controllo	ogni 6 mesi
<b>02.02.03</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>		
02.02.03.C01	<p>Controllo: Controllo dello stato</p> <p>Controllare periodicamente le condizioni e l'integrità dei cartelli segnaletici e dei relativi sostegni nonché gli ancoraggi e fissaggi annessi. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie (colore di sicurezza; colore di contrasto; ecc.) anche in funzione del grado di visibilità. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, in casi di emergenza, ecc.).</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Usura segnaletica.</p>	Controllo	ogni mese
<b>02.02.04</b>	<b>Segnaletica stradale</b>		
02.02.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>Controllo dello stato generale della segnaletica stradale, del grado di usura e del corretto posizionamento degli stessi.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Usura segnaletica.</p>	Controllo	ogni mese

## 02.03 - Opere di sostegno e contenimento (muri)

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Muro di sostegno</b>		
02.03.01.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p>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.</p> <p>Requisiti da verificare: 1) Stabilità.</p> <p>Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Principi di ribaltamento; 6) Principi di scorrimento.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

## 02.04 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
--------	-----------------------------------	-----------	-----------

<b>02.04.01</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>		
02.04.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.04.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>		
02.04.02.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.04.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>		
02.04.03.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti.	Verifica	ogni anno
<b>02.04.04</b>	<b>Giunti sismici</b>		
02.04.04.C01	Controllo: Controllo Generale <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Verificare l'efficienza dello stato in prossimità delle strutture contigue.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Degrado; 2) Rottura.	Verifica	ogni 12 mesi
<b>02.04.05</b>	<b>Guide e ritegni</b>		
02.04.05.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllo dell'efficienza dei dispositivi meccanici e di eventuali anomalie. In particolare verifica dei requisiti e delle prestazioni previsti nelle schede tecniche fornite dal produttore, tenendo conto delle condizioni generali, delle modalità d'uso e della tecnologia dell'apparecchio utilizzato.</i> Anomalie riscontrabili: 1) Perdita di funzionalità dei componenti; 2) Rottura dei componenti; 3) Usura dei componenti	Verifica	ogni 12 mesi

## 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05.01</b>	<b>Travi</b>		
02.05.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.05.01.C02	Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06.01</b>	<b>Elevazioni</b>		
02.06.01.C01	Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA



02.06.01.C02	<p><i>strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p> <p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.02	<b>Pilastrì</b>		
02.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo  <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.02.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Penetrazione di umidità; 6) Esposizione dei ferri di armatura.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.03	<b>Solette</b>		
02.06.03.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo  <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.03.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.04	<b>Setti</b>		
02.06.04.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo  <i>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.04.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti  <i>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</i>                      Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica.                      Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Distacco; 3) Esposizione dei ferri di armatura; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Penetrazione di umidità.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02.07 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
02.07.01	<b>Micropali</b>	Società di Progetto	ogni 12 mesi
02.07.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura  <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastrì verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista Drebemi SpA	ogni 12 mesi

<b>02.07.02</b>	Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.		
<b>02.07.02</b>	<b>Pali trivellati</b>		
02.07.02.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Fessurazioni; 5) Lesioni; 6) Non perpendicolarità del fabbricato; 7) Penetrazione di umidità.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.07.03</b>	<b>Diaframmi</b>		
02.07.03.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Deformazioni e spostamenti; 3) Distacchi murari; 4) Distacco; 5) Fessurazioni; 6) Lesioni; 7) Non perpendicolarità del fabbricato; 8) Penetrazione di umidità. _	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.07.04</b>	<b>Tiranti</b>		
02.07.04.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (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.</i> <i>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</i> Requisiti da verificare: 1) Stabilità. Anomalie riscontrabili: 1) Deformazioni e spostamenti; 2) Fenomeni di schiacciamento; 3) Lesioni; 4) Principi di ribaltamento; 5) Principi di scorrimento.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

## 02.08 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.08.01</b>	<b>Cordoli in c.a.</b>		
02.08.01.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.	Controllo a vista	ogni 12 mesi
<b>02.08.02</b>	<b>Platee in c.a.</b>		
02.08.02.C01	Controllo: Controllo struttura <i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i> Requisiti da verificare: 1) Resistenza meccanica. Anomalie riscontrabili: 1) Cedimenti; 2) Distacchi murari; 3) Fessurazioni; 4) Lesioni; 5) Non perpendicolarità del fabbricato; 6) Penetrazione di umidità; 7) Deformazioni e spostamenti.	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

# INDICE

<b>01 OPERE STRADALI</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01 Strade		2
01.01.01 Banchina		2
01.01.02 Canalette		2
01.01.03 Carreggiata		2
01.01.04 Cigli o arginelli		2
01.01.05 Confine stradale		2
01.01.06 Cunette		2
01.01.07 Pavimentazione stradale in bitumi		2
01.01.08 Piazzole di sosta		2
01.01.09 Scarpate		3
01.01.10 Spartitraffico		3
01.02 Segnaletica stradale verticale		3
01.02.01 Cartelli segnaletici		3
01.02.02 Sostegni, supporti e accessori vari		3
01.03 Segnaletica stradale orizzontale		3
01.03.01 Altri segnali		3
01.03.02 Freccie direzionali		3
01.03.03 Inserti stradali		3
01.03.04 Iscrizioni e simboli		3
01.03.05 Isole di traffico		4
01.03.06 Strisce di delimitazione		4
01.03.07 Strisce longitudinali		4
01.03.08 Strisce trasversali		4
01.04 Sistemi di sicurezza stradale		4
01.04.01 Attenuatore d'urto		4
01.04.02 Barriere di sicurezza bilaterale		4
01.04.03 Barriere di sicurezza deformabile		4
01.04.04 Barriere di sicurezza per opere d'arte		5
01.04.05 Barriere di sicurezza New Jersey		5
01.04.06 Terminali e transizione		5
01.04.07 Rete metallica antisasso		5
01.05 Barriere antirumore		5
01.05.01 Pannelli in calcestruzzo		5
01.05.02 Pannelli metallici		5
<b>02 OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI</b>	<b>pag.</b>	<b>6</b>
02.01 Ponti, viadotti e cavalcavia		6
02.01.01 Appoggi		6
02.01.02 Barriere di sicurezza per opere d'arte		6
02.01.03 Giunti di dilatazione stradali		6
02.01.04 Impalcati		6
02.01.05 Pile		6

APPROVATO SDR

Società di Progetto  
Brebemi SpA



02.01.06	Scalette di servizio	7
02.01.07	Sistemi smaltimento acque	7
02.01.08	Solette	7
02.01.09	Spalle	7
02.01.10	Stralli	7
02.01.11	Velette	7
02.01.12	Pacchetti stradali	7
02.01.13	Traversi	7
02.01.14	Diaframmi	7
02.01.15	Impermeabilizzazioni	8
02.02	Gallerie Artificiali	8
02.02.01	Canalette	8
02.02.02	Rivestimenti	8
02.02.03	Segnaletica di sicurezza	8
02.02.04	Segnaletica stradale	8
02.03	Opere di sostegno e contenimento (muri)	8
02.03.01	Muro di sostegno	8
02.04	Dispositivi antisismici	8
02.04.01	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	9
02.04.02	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	9
02.04.03	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	9
02.04.04	Giunti sismici	9
02.04.05	Guide e ritegni	9
02.05	Strutture in elevazione prefabbricate	9
02.05.01	Travi	9
02.06	Strutture in elevazione in c.a.	9
02.06.01	Elevazioni	9
02.06.02	Pilastrini	10
02.06.03	Solette	10
02.06.04	Setti	10
02.07	Opere di fondazioni profonde	10
02.07.01	Micropali	10
02.07.02	Pali trivellati	11
02.07.03	Diaframmi	11
02.07.04	Tiranti	11
02.08	Opere di fondazioni superficiali	11
02.08.01	Cordoli in c.a.	11
02.08.02	Platee in c.a.	11

APPROVATO SDR



**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lotto 0A - Raccordo tangenziale Sud di Brescia

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**



APPROVATO SDP

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.</i>	quando occorre
<b>01.01.02</b>	<b>Canalette</b>	
01.01.02.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e foglie. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.03</b>	<b>Carreggiata</b>	
01.01.03.I01	Intervento: Ripristino carreggiata <i>Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati.</i>	quando occorre
<b>01.01.04</b>	<b>Cigli o arginelli</b>	
01.01.04.I01	Intervento: Sistemazione dei cigli <i>Sistemazione e raccordo delle banchine con le cunette per mezzo di un ciglio o arginello di larghezza variabile a secondo del tipo di strada. Pulizia e rimozione di detriti e depositi di foglie ed altro.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.05</b>	<b>Confine stradale</b>	
01.01.05.I01	Intervento: Ripristino elementi <i>Ripristino degli elementi di recinzione lungo il confine stradale.</i>	quando occorre
<b>01.01.06</b>	<b>Cunette</b>	
01.01.06.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle cunette mediante pulizia ed asportazione di detriti, depositi e foglie. Integrazione di parti degradate e/o mancanti. Trattamenti di protezione (anticorrosivi, ecc.) a secondo dei materiali d'impiego.</i>	quando occorre
<b>01.01.07</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>	
01.01.07.I01	Intervento: Ripristino manto stradale <i>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.</i>	quando occorre
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>	
01.01.08.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle aree di sosta con integrazione del manto stradale e della segnaletica orizzontale. Rimozione di ostacoli, vegetazione, depositi, ecc.</i>	quando occorre
<b>01.01.09</b>	<b>Scarpate</b>	
01.01.09.I01	Intervento: Sistemazione scarpate <i>Taglio della vegetazione in eccesso. Sistemazione delle zone erose e ripristino delle pendenze.</i>	ogni 6 mesi
<b>01.01.10</b>	<b>Spartitraffico</b>	
01.01.10.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle parti costituenti con integrazione di elementi mancanti.</i>	quando occorre

## 01.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.02.01</b>	<b>Cartelli segnaletici</b>	
	<i>Segnaletica con elementi analoghi così come previsto dal nuovo codice della strada. Rimozione del cartello segnaletico e</i>	

Brebemi SpA

01.02.01.I01	<i>rinvisizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione nel sistema della segnaletica stradale di zona</i>	quando occorre
<b>01.02.02</b>	<b>Sostegni, supporti e accessori vari</b>	
01.02.02.I01	Intervento: Ripristino stabilità <i>Ripristino delle condizioni di stabilità, mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura, provvedendo al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).</i>	quando occorre

### 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.03.01</b>	<b>Altri segnali</b>	
01.03.01.I01	Intervento: Rifacimento <i>Rifacimento dei segnali mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, elementi lapidei, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.02</b>	<b>Frece direzionali</b>	
01.03.02.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.03</b>	<b>Inserti stradali</b>	
01.03.03.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi e/o sostituzione con altri analoghi mediante applicazione a raso nella pavimentazione e con sporgenza non oltre i limiti consentiti (3 cm).</i>	quando occorre
<b>01.03.04</b>	<b>Iscrizioni e simboli</b>	
01.03.04.I01	Intervento: Rifacimento dei simboli <i>Rifacimento dei simboli e delle iscrizioni mediante ridefinizione delle sagome e dei caratteri alfanumerici con applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.05</b>	<b>Isole di traffico</b>	
01.03.05.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce e zebature mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.06</b>	<b>Strisce di delimitazione</b>	
01.03.06.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.07</b>	<b>Strisce longitudinali</b>	
01.03.07.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i>	ogni anno
<b>01.03.08</b>	<b>Strisce trasversali</b>	
01.03.08.I01	Intervento: Rifacimento delle strisce <i>Rifacimento delle strisce mediante la squadratura e l'applicazione di materiali idonei (vernici, vernici speciali con l'aggiunta di microsfere di vetro, ecc.).</i>	ogni anno

### 01.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Società di Progettazione	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>	Brebemi SpA	
01.04.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti mancanti o rotte con altri elementi di caratteristiche analoghe.</i>		quando occorre

<b>01.04.02</b>	<b>Barriere di sicurezza bilaterale</b>	
01.04.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.02.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.02.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.04.03</b>	<b>Barriere di sicurezza deformabile</b>	
01.04.03.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.03.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.03.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.04.04</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
01.04.04.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.04.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.04.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.04.05</b>	<b>Barriere di sicurezza New Jersey</b>	
01.04.05.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.05.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	ogni mese
01.04.05.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (supporti, connessioni, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.04.06</b>	<b>Terminali e transizione</b>	
01.04.06.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.06.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.06.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi
<b>01.04.07</b>	<b>Rete metallica antisasso</b>	
01.04.07.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
01.04.07.I03	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.).</i>	quando occorre
01.04.07.I02	Intervento: Sistemazione opere complementari <i>Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.).</i>	ogni 3 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA



**01.05 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.05.01</b>	<b>Pannelli in calcestruzzo</b>	
01.05.01.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>01.05.02</b>	<b>Pannelli metallici</b>	
01.05.02.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino di eventuali parti mancanti o danneggiate con altre di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA

## 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

## 02.01 - Ponti, viadotti e cavalcavia

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.01.01</b>	<b>Appoggi</b>	
02.01.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli appoggi e degli elementi connessi con altri di analoghe caratteristiche tecniche mediante l'utilizzo di sistemi a martinetti idraulici di sollevamento.</i>	quando occorre
<b>02.01.02</b>	<b>Barriere di sicurezza per opere d'arte</b>	
02.01.02.I01	Intervento: Integrazione <i>Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede.</i>	quando occorre
02.01.02.I02	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione di parti e/o elementi usurati o compromessi (deformati, sganciati, rotti, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.01.03</b>	<b>Giunti di dilatazione stradali</b>	
02.01.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti. _</i>	quando occorre
<b>02.01.04</b>	<b>Impalcati</b>	
02.01.04.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre
<b>02.01.05</b>	<b>Pile</b>	
02.01.05.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro) per uno spessore di circa 5 cm; - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive; - posizionamento delle nuove armature metalliche e collegamento a quelle esistenti. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - incamiciatura delle pile con calcestruzzo adeguato per uno spessore pari a circa 15 cm; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre
<b>02.01.06</b>	<b>Scalette di servizio</b>	
02.01.06.I01	Intervento: Sostituzione di elementi <i>Sostituzione di elementi costituenti delle scalette (sistemi di connessione e di aggancio alle strutture - sistemi di protezione, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.01.07</b>	<b>Sistemi smaltimento acque</b>	
02.01.07.I01	Intervento: Ripristino agganci <i>Ripristino degli agganci e dei sistemi di connessione mediante serraggio di viti, bulloni e staffe. Sostituzione di parti degradate e/o comunque rovinate con altri di analoghe caratteristiche.</i>	quando occorre
<b>02.01.08</b>	<b>Solette</b>	
02.01.08.I01	Intervento: Ripristino del calcestruzzo <i>Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo le seguenti fasi, preparazione del supporto:</i> - idrodemolizione in alta pressione del calcestruzzo ammalorato (vecchio copriferro); - pulizia dei ferri di armatura esistenti mediante applicazione di malte anticorrosive. <i>ed ricostruzione e rinforzo:</i> - posizionamento dei casseri; - ripristino con calcestruzzo per uno spessore adeguato; - applicazione superficiale di prodotti per una corretta stagionatura del calcestruzzo.	quando occorre
<b>02.01.09</b>	<b>Spalle</b>	

Società di Progetto  
Brebemi SpA

02.01.09.I01	Intervento: Ripristino della stabilità <i>Ripristino della stabilità mediante interventi mirati a secondo dei tipi di dissesto in atto e dei fenomeni in corso.</i>	quando occorre
<b>02.01.10</b>	<b>Stralli</b>	
02.01.10.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino delle condizioni iniziali degli elementi interessati alla normale configurazione della struttura.</i>	quando occorre
<b>02.01.11</b>	<b>Velette</b>	
02.01.11.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.01.12</b>	<b>Pacchetti stradali</b>	
02.01.12.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.01.13</b>	<b>Traversi</b>	
02.01.13.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	quando occorre
<b>02.01.14</b>	<b>Diaframmi</b>	
02.01.14.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.01.15</b>	<b>Impermeabilizzazioni</b>	
02.01.15.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino degli elementi degradati e/o sostituzione degli stessi con altri analoghi e con le medesime prestazioni.</i>	a guasto

## 02.02 - Gallerie Artificiali

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.02.01</b>	<b>Canalette</b>	
02.02.01.I01	Intervento: Ripristino canalizzazioni <i>Ripristino delle canalizzazioni, con integrazione di parti mancanti relative alle canalette e ad altri elementi. Pulizia e rimozione di depositi, detriti e fogliame. Sistemazione degli elementi accessori di evacuazione e scarico delle acque meteoriche.</i>	ogni mese
<b>02.02.02</b>	<b>Rivestimenti</b>	
02.02.02.I01	Intervento: Pulizia delle superfici <i>Pulizia e rimozione dello sporco superficiale mediante spazzolatura manuale degli elementi o con tecniche di rimozione dei depositi, adatte al tipo di rivestimento, mediante getti di acqua a pressione e detergenti appropriati.</i>	quando occorre
02.02.02.I02	Intervento: Ripristino degli strati protettivi <i>Ripristino degli strati protettivi, previa accurata pulizia delle superfici, con soluzioni chimiche appropriate.</i>	quando occorre
<b>02.02.03</b>	<b>Segnaletica di sicurezza</b>	
02.02.03.I01	Intervento: Ripristino elementi usurati <i>Sostituzione ed integrazione degli elementi usurati della segnaletica di sicurezza con elementi analoghi così come previsto dalle norme di riferimento. Rimozione del vecchio segnale (palo, cartello, ecc.) e del relativo basamento e ricostituzione dello stesso. Riposizionamento del nuovo segnale e verifica dell'integrazione con il resto della segnaletica.</i>	quando occorre
<b>02.02.04</b>	<b>Segnaletica stradale</b>	
02.02.04.I01	Intervento: Ripristino <i>Ripristino della segnaletica e sostituzione degli elementi usurati. In ogni caso è opportuno attenersi scrupolosamente alle norme del codice stradale e alle condizioni ambientali.</i>	quando occorre

## 02.03 - Opere di sostegno e contenimento (muri)

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Muro di sostegno</b>	
02.03.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

## 02.04 - Dispositivi antisismici

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.04.01</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi</b>	
02.04.01.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	a guasto
<b>02.04.02</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali</b>	
02.04.02.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>02.04.03</b>	<b>Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali</b>	
02.04.03.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	ogni anno
<b>02.04.04</b>	<b>Giunti sismici</b>	
02.04.04.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione degli elementi con altri di analoghe caratteristiche in caso di degrado e/o rottura delle parti.</i>	a guasto
<b>02.04.05</b>	<b>Guide e ritegni</b>	
02.04.05.I01	Intervento: Sostituzione <i>Sostituzione del dispositivo meccanico e/o di suoi componenti a causa di anomalie che ne determinano la perdita di funzionalità e/o dei requisiti prestazionali richiesti.</i>	a guasto

## 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.05.01</b>	<b>Travi</b>	
02.05.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

## 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.06.01</b>	<b>Elevazioni</b>	
02.06.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto
<b>02.06.02</b>	<b>Pilastri</b>	
02.06.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.06.03</b>	<b>Solette</b>	

Società di Progetto  
Brebemi SpA

02.06.03.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre
<b>02.06.04</b>	<b>Setti</b>	
02.06.04.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

## 02.07 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.07.01</b>	<b>Micropali</b>	
02.07.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre
<b>02.07.02</b>	<b>Pali trivellati</b>	
02.07.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre
<b>02.07.03</b>	<b>Diaframmi</b>	
02.07.03.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	a guasto
<b>02.07.04</b>	<b>Tiranti</b>	
02.07.04.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	quando occorre

## 02.08 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>02.08.01</b>	<b>Cordoli in c.a.</b>	
02.08.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre
<b>02.08.02</b>	<b>Platee in c.a.</b>	
02.08.02.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati.</i>	quando occorre

Società di Progetto  
Brebemi SpA

# INDICE

<b>01 OPERE STRADALI</b>		<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Strade		2
01.01.01	Banchina		2
01.01.02	Canalette		2
01.01.03	Carreggiata		2
01.01.04	Cigli o arginelli		2
01.01.05	Confine stradale		2
01.01.06	Cunette		2
01.01.07	Pavimentazione stradale in bitumi		2
01.01.08	Piazzole di sosta		2
01.01.09	Scarpate		2
01.01.10	Spartitraffico		2
01.02	Segnaletica stradale verticale		2
01.02.01	Cartelli segnaletici		2
01.02.02	Sostegni, supporti e accessori vari		3
01.03	Segnaletica stradale orizzontale		3
01.03.01	Altri segnali		3
01.03.02	Frecce direzionali		3
01.03.03	Inseriti stradali		3
01.03.04	Iscrizioni e simboli		3
01.03.05	Isole di traffico		3
01.03.06	Strisce di delimitazione		3
01.03.07	Strisce longitudinali		3
01.03.08	Strisce trasversali		3
01.04	Sistemi di sicurezza stradale		3
01.04.01	Attenuatore d'urto		3
01.04.02	Barriere di sicurezza bilaterale		3
01.04.03	Barriere di sicurezza deformabile		4
01.04.04	Barriere di sicurezza per opere d'arte		4
01.04.05	Barriere di sicurezza New Jersey		4
01.04.06	Terminali e transizione		4
01.04.07	Rete metallica antisasso		4
01.05	Barriere antirumore		5
01.05.01	Pannelli in calcestruzzo		5
01.05.02	Pannelli metallici		5
<b>02 OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI</b>		<b>pag.</b>	<b>6</b>
02.01	Ponti, viadotti e cavalcavia		6
02.01.01	Appoggi		6
02.01.02	Barriere di sicurezza per opere d'arte		6
02.01.03	Giunti di dilatazione stradali		6
02.01.04	Impalcati		6
02.01.05	Pile		6

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



02.01.06	Scalette di servizio	6
02.01.07	Sistemi smaltimento acque	6
02.01.08	Solette	6
02.01.09	Spalle	6
02.01.10	Stralli	7
02.01.11	Velette	7
02.01.12	Pacchetti stradali	7
02.01.13	Traversi	7
02.01.14	Diaframmi	7
02.01.15	Impermeabilizzazioni	7
02.02	Gallerie Artificiali	7
02.02.01	Canalette	7
02.02.02	Rivestimenti	7
02.02.03	Segnaletica di sicurezza	7
02.02.04	Segnaletica stradale	7
02.03	Opere di sostegno e contenimento (muri)	7
02.03.01	Muro di sostegno	8
02.04	Dispositivi antisismici	8
02.04.01	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi	8
02.04.02	Apparecchi d'appoggio strutturali unidirezionali	8
02.04.03	Apparecchi d'appoggio strutturali fissi multidirezionali	8
02.04.04	Giunti sismici	8
02.04.05	Guide e ritegni	8
02.05	Strutture in elevazione prefabbricate	8
02.05.01	Travi	8
02.06	Strutture in elevazione in c.a.	8
02.06.01	Elevazioni	8
02.06.02	Pilastrini	8
02.06.03	Solette	8
02.06.04	Setti	9
02.07	Opere di fondazioni profonde	9
02.07.01	Micropali	9
02.07.02	Pali trivellati	9
02.07.03	Diaframmi	9
02.07.04	Tiranti	9
02.08	Opere di fondazioni superficiali	9
02.08.01	Cordoli in c.a.	9
02.08.02	Platee in c.a.	9

APPROVATO SDP



**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lotto 0A - Raccordo tangenziale Sud di Brescia

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**



APPROVATO SDR



# Controllabilità tecnologica

## 01 - OPERE STRADALI

### 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Banchina</b>		
01.01.01.R01	<p>Requisito: Controllo geometrico</p> <p><i>La banchina deve essere realizzata secondo dati geometrici di norma.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Dati dimensionali minimi:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- larghezza compresa fra 1,00 m a 3,00-3,50 m;</li> <li>- nelle grandi arterie la larghezza minima è di 3,00 m.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78;</i></p>		
01.01.01.C01	<p><i>Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</i></p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i></p>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.07</b>	<b>Pavimentazione stradale in bitumi</b>		
01.01.07.R01	<p>Requisito: Accettabilità della classe</p> <p><i>I bitumi stradali dovranno possedere caratteristiche tecnologiche in base alle proprie classi di appartenenza.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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></p> <p><i>I livelli prestazionali delle classi di bitume maggiormente impiegato in Italia dovranno avere le seguenti caratteristiche:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valore della penetrazione [x 0,1 mm]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 1426</p> <p>Classe 35/50: 35-50; Classe 50/70: 50-70; Classe 70/100: 70-100; Classe 160/220: 160-220.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto di rammollimento [°C]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 1427</p> <p>Classe 35/50: 50-58; Classe 50/70: 46-54; Classe 70/100: 43-51; Classe 160/220: 35-43.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto di rottura fraass - valore massimo [°C]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 12593</p> <p>Classe 35/50: -5; Classe 50/70: -8; Classe 70/100: -10; Classe 160/220: -15.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Punto di infiammabilità' - valore minimo [°C]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN ISO 2592</p> <p>Classe 35/50: 240; Classe 50/70: 230; Classe 70/100: 230; Classe 160/220: 220.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solubilità' - valore minimo [%]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 12592</p> <p>Classe 35/50: 99; Classe 50/70: 99; Classe 70/100: 99; Classe 160/220: 99.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistenza all'indurimento</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 12607-1</p> <p>Classe 35/50: 0,5; Classe 50/70: 0,5; Classe 70/100: 0,8; Classe 160/220: 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penetrazione dopo l'indurimento - valore minimo [%]</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 1426</p> <p>Classe 35/50: 53; Classe 50/70: 50; Classe 70/100: 46; Classe 160/220: 37.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rammollimento dopo indurimento - valore minimo</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 1427</p> <p>Classe 35/50: 52; Classe 50/70: 48; Classe 70/100: 45; Classe 160/220: 37.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Variazione del rammollimento - valore massimo</li> </ul> <p>Metodo di Prova: UNI EN 1427</p> <p>Classe 35/50: 11; Classe 50/70: 11; Classe 70/100: 11; Classe 160/220: 12.</p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 2592; UNI EN 12591; UNI EN 1425; UNI EN 1426; UNI EN 1427; UNI EN 12592; UNI EN 12593; UNI EN 12607-1; UNI/ITS 11214; UNI 11298; UNI EN 12607; UNI EN 1427.</i></p>		
01.01.07.C01	<p>Controllo: Controllo manto stradale</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione (buche, cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.).</i></p>	Controllo	ogni 3 mesi

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
**Brebemi SpA**  
 Controllo ogni 3 mesi

**01.03 - Segnaletica stradale orizzontale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03.03</b>	<b>Inserti stradali</b>		
01.03.03.R01	<p>Requisito: Adattabilità dimensionale</p> <p><i>Gli inserti devono poter essere adattati dimensionalmente rispetto al tipo di superficie e in riferimento alle condizioni di traffico.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Gli inserti stradali vanno installati in modo da emergere dalla superficie stradale secondo le classi di destinazione d'uso H.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- classe H0 allora non idonei al carico di traffico stradale;</li> <li>- classe H1 allora altezza <math>\leq 18</math> mm;</li> <li>- classe H2 allora altezza <math>&gt; 18</math> mm e <math>\leq 20</math> mm;</li> <li>- classe H3 allora altezza <math>&gt; 20</math> mm e <math>\leq 25</math> mm.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: <i>Pubblicazione CIE n. 54 (TC-2.3):1982; Pubblicazione CIE n. 17.4:1986; UNI EN 1463-1/2; ISO 11664-1/2.</i></p>		

**01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**


Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04.01</b>	<b>Attenuatore d'urto</b>		
01.04.01.R01	<p>Requisito: Conformità</p> <p><i>Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai criteri di accettazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi prestazionali variano in funzione dei criteri di provabilità stabiliti dalla norma UNI EN 1317-3.</i></p>		
01.04.01.C01	<p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN 1317-1/3.</i></p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale degli attenuatori d'urto e delle parti costituenti nonché della loro integrazione con la viabilità e segnaletica stradale.</i></p>	Controllo	ogni mese

## 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

### 02.03 - Opere di sostegno e contenimento (muri)

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03.01</b>	<b>Muro di sostegno</b>		
02.03.01.R01	<p>Requisito: Verifiche di sicurezza (SLU)</p> <p><i>Il progetto dei muri di sostegno e contenimento deve prevedere le verifiche di sicurezza agli stati limite ultimi.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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 alla 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).</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</i></p>		

**02.04 - Dispositivi antisismici**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.04</b>	<b>Dispositivi antisismici</b>		
02.04.R01	<p>Requisito: Verificati alle prove di qualificazione</p> <p><i>I dispositivi antisismici devono essere verificati alle prove di qualificazione prima del loro impiego.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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 alla 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).</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617.</i></p>	Società di Progetto <b>Brebemi SpA</b> 	
02.04.R02	<p>Requisito: Verificati alle procedure di accettazione</p> <p><i>I dispositivi antisismici devono essere verificati alle procedure di accettazione prima del loro impiego.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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</i></p>		

<p>alla 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>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617.</p>		
--	--	--

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



**Di salvaguardia dell'ambiente****01 - OPERE STRADALI  
01.05 - Barriere antirumore**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.05</b>	<b>Barriere antirumore</b>		
01.05.R01	<p>Requisito: Integrabilità</p> <p><i>Le barriere antirumore dovranno integrarsi con gli spazi circostanti</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione di regolamenti urbanistici locali nonché dei capitolati di appalto di enti e società di disciplina stradale ed enti ferroviari.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI EN ISO 1461; UNI 6543; UNI EN ISO 7823-1; UNI EN ISO 7823-1; UNI EN ISO 9227; UNI EN 10346; UNI 11022; UNI EN 1793-1/2/3; CEN/TS 1793-5; UNI EN ISO 4624; UNI EN ISO 354.</i></p>		

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



**Di stabilità****01 - OPERE STRADALI****01.04 - Sistemi di sicurezza stradale**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.04.R04	<p>Requisito: Resistenza alla trazione</p> <p><i>Gli elementi utilizzati per realizzare opere di ingegneria naturalistica devono garantire resistenza ad eventuali fenomeni di trazione.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Devono essere garantiti i valori previsti in sede di progetto.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI 10218; UNI EN 10223; UNI EN 10244-1/2.</i></p>		

**02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI****02.01 - Ponti, viadotti e cavalcavia**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.01</b>	<b>Ponti, viadotti e cavalcavia</b>		
02.01.R01	<p>Requisito: Stabilità dell'opera</p> <p><i>Le opere dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento, ai materiali ed alle tipologie strutturali diverse a secondo dei casi.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi variano in funzione della tipologia strutturale e dei materiali d'impiego.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e</i></p>		
02.01.04.C01	<p><i>Trasporti 14.1.2008: C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009. n. 617; UNI EN 1991: UNI EN 1993.</i></p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p>	Controllo	ogni 6 mesi
02.01.15.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare l'assenza di fenomeni di degrado a carico dei materiali costituenti.</i></p>	Verifica	ogni 12 mesi
02.01.14.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Verifica dello stato del calcestruzzo e controllo del degrado e/o di eventuali processi di carbonatazione e/o corrosione.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.01.10.C01	<p>Controllo: Controllo Generale</p> <p><i>Verificare l'assenza di eventuali anomalie (corrosione, ecc.) dovute a cause e/o azioni esterne (vibrazioni indotte dal vento, ecc.) che potrebbero pregiudicare la stabilità degli elementi.</i></p>	Verifica	ogni 12 mesi
02.01.09.C01	<p>Controllo: Controllo della stabilità</p> <p><i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare controllare la stabilità dei terreni e dei pendii in prossimità dei rilevati stradali mediante rilievi strumentali:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>controlli topografici (livellazioni di precisione, triangolazioni, ecc.);</i></li> <li>- <i>misure inclinometriche dei pendii;</i></li> <li>- <i>centraline di controllo;</i></li> <li>- <i>celle di carico;</i></li> <li>- <i>sistemi di acquisizione dati;</i></li> <li>- <i>sistemi GPS.</i></li> </ul>	Ispezione strumentale	ogni 12 mesi
02.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale atto a verificare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni evidenti di dissesti statici della struttura. Controllare lo stato del calcestruzzo ed in particolare l'efficienza del copriferro. Controllare l'efficienza dei sistemi di smaltimento delle acque meteoriche.</i></p>	Controllo	ogni 12 mesi

**02.03 - Opere di sostegno e contenimento (muri)**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.03</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento (muri)</b>	Società di Progetto	
02.03.R01	<p>Requisito: Stabilità</p> <p><i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>al ribaltamento; _</i></li> </ul>	Brebemi SpA	

02.03.01.C01	<p>- allo scorrimento; - allo schiacciamento; - allo slittamento del complesso terra-muro.</p> <p>Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998.</p> <p>Controllo: Controllo generale</p> <p>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.</p> <p>Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
--------------	--	-------------------	--------------

## 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Strutture in elevazione prefabbricate</b>		
02.05.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</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>Livello minimo della prestazione: 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>Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI 8634; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.</p>		
02.05.01.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.05.01.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo</p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.05.R06	<p>Requisito: Resistenza al vento</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>Livello minimo della prestazione: 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.</p> <p>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.</p> <p>- Velocità di riferimento</p> <p>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:</p> $V_b = V_{b,0} \text{ per } A_s \leq A_0$ $V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0) \text{ per } A_s > A_0$ <p>dove:</p> <p><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;</p> <p><math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.</p> <p>Tabella 3.3.I</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA

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, 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 vento**

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$P = Q_b C_e C_p C_d$$

dove:

$Q_b$  è la pressione cinetica di riferimento;

$C_e$  è il coefficiente di esposizione;

$C_p$  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;

$C_d$  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 vento**

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$P_f = Q_b C_e C_f$$

dove:

$C_f$  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 riferimento**

La pressione cinetica di riferimento  $Q_b$  (in  $N/m^2$ ) è data dall'espressione:

$$Q_b = \rho V_b^2 / 0,5$$

dove:

$V_b$  è la velocità di riferimento del vento (in  $m/s$ );

$\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a  $1,25 \text{ kg/cm}^3$

**- Coefficiente di esposizione**

Il coefficiente di esposizione  $C_e$  dipende dall'altezza  $Z$  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  $Z = 200 \text{ m}$ , esso è dato dalla formula:

$$C_e(Z) = K_r^2 C_t \ln(Z/Z_0) [7 + C_t \ln(Z/Z_0)] \text{ per } Z \geq Z_{min}$$

$$C_e(Z) = C_e(Z_{min}) \text{ per } Z < Z_{min}$$

dove:

$K_r$ ,  $Z_0$ ,  $Z_{min}$  sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

$C_t$  è il coefficiente di topografia.

**Tabella 3.3.II**

Categoria di esposizione del sito: I;  $K_r = 0,17$ ;  $Z_0 (m) = 0,01$ ;  $Z_{min} (m) = 2$

Categoria di esposizione del sito: II;  $K_r = 0,19$ ;  $Z_0 (m) = 0,05$ ;  $Z_{min} (m) = 4$

Categoria di esposizione del sito: III;  $K_r = 0,20$ ;  $Z_0 (m) = 0,10$ ;  $Z_{min} (m) = 5$

Categoria di esposizione del sito: IV;  $K_r = 0,22$ ;  $Z_0 (m) = 0,30$ ;  $Z_{min} (m) = 8$

Categoria di esposizione del sito: V;  $K_r = 0,23$ ;  $Z_0 (m) = 0,70$ ;  $Z_{min} (m) = 12$

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  $C_t$  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 innestate o

Società di Progetto  
Brebemi SpA



ghiacciate, mare, laghi, ecc).		
<p>Nota:</p> <p>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>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2.</p>		

## 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>		
02.06.R03	<p>Requisito: Resistenza meccanica</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>Livello minimo della prestazione: 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>Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 384; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI EN 1994.</p>		
02.06.04.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.04.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo</p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.03.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.03.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo</p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.02.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.02.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo</p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.01.C02	<p>Controllo: Controllo di deformazioni e/o spostamenti</p> <p>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.01.C01	<p>Controllo: Controllo di eventuale quadro fessurativo</p> <p>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ.</p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.06.R06	<p>Requisito: Resistenza al vento</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>Livello minimo della prestazione: 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.</p> <p>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.</p> <p>- Velocità di riferimento</p> <p>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:</p> $V_b = V_{b,0} \text{ per } A_s \leq A_0$ $V_b = V_{b,0} + K_a (A_s - A_0) \text{ per } A_s > A_0$ <p>dove:</p> <p><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;</p> <p><math>A_s</math> è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.</p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## 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);  $V_{ref,0}$  (m/s) = 25;  $A_0$  (m) = 1000;  $K_a$  (1/s) = 0.010

Zona: 2: Emilia-Romagna;  $V_{b,0}$  (m/s) = 25;  $A_0$  (m) = 750;  $K_a$  (1/s) = 0.015

Zona: 3: Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (esclusa la Provincia di Reggio Calabria);  $V_{ref,0}$  (m/s) = 27;  $A_0$  (m) = 500;  $K_a$  (1/s) = 0.020

Zona: 4: Sicilia e provincia di Reggio Calabria;  $V_{ref,0}$  (m/s) = 28;  $A_0$  (m) = 500;  $K_a$  (1/s) = 0.020

Zona: 5: Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena);  $V_{ref,0}$  (m/s) = 28;  $A_0$  (m) = 750;  $K_a$  (1/s) = 0.015

Zona: 6: Sardegna (zona occidentale della retta congiungente Capo Teulada con l'isola di La Maddalena);  $V_{ref,0}$  (m/s) = 28;  $A_0$  (m) = 500;  $K_a$  (1/s) = 0.020

Zona: 7: Liguria;  $V_{ref,0}$  (m/s) = 29;  $A_0$  (m) = 1000;  $K_a$  (1/s) = 0.015

Zona: 8: Provincia di Trieste;  $V_{ref,0}$  (m/s) = 31;  $A_0$  (m) = 1500;  $K_a$  (1/s) = 0.010

Zona: 9: Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto;  $V_{ref,0}$  (m/s) = 31;  $A_0$  (m) = 500;  $K_a$  (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, 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 vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$P = Q_b C_e C_p C_d$$

dove:

$Q_b$  è la pressione cinetica di riferimento;

$C_e$  è il coefficiente di esposizione;

$C_p$  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;

$C_d$  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 vento

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$P_f = Q_b C_e C_f$$

dove:

$C_f$  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 riferimento

La pressione cinetica di riferimento  $Q_b$  (in N/m<sup>2</sup>) è data dall'espressione:

$$Q_b = \rho V_b^2 / 0,5$$

dove:

$V_b$  è la velocità di riferimento del vento (in m/s);

$\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/cm<sup>3</sup>

## - Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione  $C_e$  dipende dall'altezza  $Z$  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  $Z = 200$  m, esso è dato dalla formula:

$$C_e(Z) = K_r^2 C_t \ln(Z/Z_0) [7 + C_t \ln(Z/Z_0)] \text{ per } Z \geq Z_{min}$$

$$C_e(Z) = C_e(Z_{min}) \text{ per } Z < Z_{min}$$

dove:

$K_r$ ,  $Z_0$ ,  $Z_{min}$  sono assegnati in Tab. 3.3.II in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

$C_t$  è il coefficiente di topografia.

## Tabella 3.3.II

Categoria di esposizione del sito: I;  $K_r = 0,17$ ;  $Z_0$  (m) = 0,01;  $Z_{min}$  (m) = 2

Categoria di esposizione del sito: II;  $K_r = 0,19$ ;  $Z_0$  (m) = 0,05;  $Z_{min}$  (m) = 4

Categoria di esposizione del sito: III;  $K_r = 0,20$ ;  $Z_0$  (m) = 0,10;  $Z_{min}$  (m) = 5

Categoria di esposizione del sito: IV;  $K_r = 0,22$ ;  $Z_0$  (m) = 0,30;  $Z_{min}$  (m) = 8

Categoria di esposizione del sito: V;  $K_r = 0,23$ ;  $Z_0$  (m) = 0,70;  $Z_{min}$  (m) = 12

Società di Progetto  
Brebemi SpA

<p><i>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 Ct 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.</i></p> <p><i>Tabella 3.3.III</i>  <i>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.</i>  <i>Classe di rugosità del terreno: B; Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive</i>  <i>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.</i>  <i>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).</i></p> <p><i>Nota:</i>  <i>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.</i></p> <p><i>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2.</i></p>	
---	--

## 02.07 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
02.07.R05	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p><i>Livello minimo della prestazione: Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i></p> <p><i>Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI 8634; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.</i></p>		
02.07.03.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.07.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.07.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.07.R06	<p>Requisito: Stabilità</p> <p><i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i></p> <p><i>Livello minimo della prestazione: Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- al ribaltamento;</li> <li>- allo scorrimento;</li> <li>- allo schiacciamento;</li> <li>- allo slittamento del complesso terra-muro.</li> </ul> <p><i>Riferimenti normativi: Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI EN 12767; UNI EN 1993; UNI EN 1998; UNI-EN 10223-3.</i></p>		
02.07.04.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (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.</i></p> <p><i>Nel caso di installazione di celle di carico verificare con cadenza mensile i valori di carico.</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

**02.08 - Opere di fondazioni superficiali**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.08</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>		
02.08.R05	<p>Requisito: Resistenza meccanica</p> <p><i>Le opere di fondazioni superficiali dovranno essere in grado di contrastare le eventuali manifestazioni di deformazioni e cedimenti rilevanti dovuti all'azione di determinate sollecitazioni (carichi, forze sismiche, ecc.).</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 8290-2; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992; UNI 8634; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384.</i></p>		
02.08.02.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi
02.08.01.C01	<p>Controllo: Controllo struttura</p> <p><i>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).</i></p>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA


## Durabilità tecnologica

### 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

#### 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Strutture in elevazione prefabbricate</b>		
02.05.R07	<p>Requisito: Durata della vita nominale (periodo di riferimento per l'azione sismica)</p> <p><i>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.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe d'uso = I e <math>Vn \leq 10</math> allora <math>Vr = 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = I e <math>Vn \geq 50</math> allora <math>Vr \geq 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = I e <math>Vn \geq 100</math> allora <math>Vr \geq 70</math>;</li> <li>- Classe d'uso = II e <math>Vn \leq 10</math> allora <math>Vr = 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = II e <math>Vn \geq 50</math> allora <math>Vr \geq 50</math>;</li> <li>- Classe d'uso = II e <math>Vn \geq 100</math> allora <math>Vr \geq 100</math>;</li> <li>- Classe d'uso = III e <math>Vn \leq 10</math> allora <math>Vr = 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = III e <math>Vn \geq 50</math> allora <math>Vr \geq 75</math>;</li> <li>- Classe d'uso = III e <math>Vn \geq 100</math> allora <math>Vr \geq 150</math>;</li> <li>- Classe d'uso = IV e <math>Vn \leq 10</math> allora <math>Vr = 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = IV e <math>Vn \geq 50</math> allora <math>Vr \geq 100</math>;</li> <li>- Classe d'uso = IV e <math>Vn \geq 100</math> allora <math>Vr \geq 200</math>.</li> </ul> <p>dove per classe d'uso si intende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; D.M. 5.11.2001, n. 6792; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007.</p>		

#### 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>		
02.06.R07	<p>Requisito: Durata della vita nominale (periodo di riferimento per l'azione sismica)</p> <p><i>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.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe d'uso = I e <math>Vn \leq 10</math> allora <math>Vr = 35</math>;</li> <li>- Classe d'uso = I e <math>Vn \geq 50</math> allora <math>Vr \geq 35</math>;</li> </ul>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA

<p>- Classe d'uso = I e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 70</math>;</p> <p>- Classe d'uso = II e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;</p> <p>- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 50</math>;</p> <p>- Classe d'uso = II e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;</p> <p>- Classe d'uso = III e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;</p> <p>- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 75</math>;</p> <p>- Classe d'uso = III e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 150</math>;</p> <p>- Classe d'uso = IV e <math>V_n \leq 10</math> allora <math>V_r = 35</math>;</p> <p>- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 50</math> allora <math>V_r \geq 100</math>;</p> <p>- Classe d'uso = IV e <math>V_n \geq 100</math> allora <math>V_r \geq 200</math>.</p> <p>dove per classe d'uso si intende:</p> <p>- Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli;</p> <p>- 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;</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> <p>Riferimenti normativi: D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; D.M. 5.11.2001, n. 6792; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007</p>		
--	--	--

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## Funzionalità tecnologica

### 01 - OPERE STRADALI

#### 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Strade</b>		
01.01.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>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.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Caratteristiche geometriche delle strade:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- 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 =&gt; a 0,20 m;</li> <li>- 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);</li> <li>- 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;</li> <li>- Cunette: devono avere una larghezza <math>\geq 0,80</math> m;</li> <li>- 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;</li> <li>- 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%;</li> <li>- Pendenza trasversale: nei rettifili 2,5 %; nelle curve compresa fra 3,5% e 7%.</li> </ul> <p><i>Caratteristiche geometriche minime della sezione stradale (BOLL. UFF. CNR N.60 DEL 26.4.1978)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strade primarie</li> <li>Tipo di carreggiate: a senso unico separate da spartitraffico</li> <li>Larghezza corsie: 3,50 m</li> <li>N. corsie per senso di marcia: 2 o più</li> <li>Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,60 m con barriere</li> <li>Larghezza corsia di emergenza: 3,00 m</li> <li>Larghezza banchine: -</li> <li>Larghezza minima marciapiedi: -</li> <li>Larghezza minima fasce di pertinenza: 20 m</li> <li>- Strade di scorrimento</li> <li>Tipo di carreggiate: Separate ovunque possibile</li> <li>Larghezza corsie: 3,25 m</li> <li>N. corsie per senso di marcia: 2 o più</li> <li>Larghezza minima spartitraffico centrale: 1,10 m con barriere</li> <li>Larghezza corsia di emergenza: -</li> <li>Larghezza banchine: 1,00 m</li> <li>Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m</li> <li>Larghezza minima fasce di pertinenza: 15 m</li> <li>- Strade di quartiere</li> <li>Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso</li> <li>Larghezza corsie: 3,00 m</li> <li>N. corsie per senso di marcia: 1 o più con cordolo sagomato o segnaletica</li> <li>Larghezza minima spartitraffico centrale: 0,50 m</li> <li>Larghezza corsia di emergenza: -</li> <li>Larghezza banchine: 0,50 m</li> <li>Larghezza minima marciapiedi: 4,00 m</li> <li>Larghezza minima fasce di pertinenza: 12m</li> <li>- Strade locali</li> <li>Tipo di carreggiate: a unica carreggiata in doppio senso</li> <li>Larghezza corsie: 2,75 m</li> <li>N. corsie per senso di marcia: 1 o più</li> <li>Larghezza minima spartitraffico centrale: -</li> <li>Larghezza corsia di emergenza: -</li> <li>Larghezza banchine: 0,50 m</li> <li>Larghezza minima marciapiedi: 3,00 m</li> <li>Larghezza minima fasce di pertinenza: 5,00</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti</p>		

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA

01.01.01.C01	14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90. Controllo: Controllo generale Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.	Controllo	ogni mese
01.01.04	<b>Cigli o arginelli</b>		
01.01.04.R01	Requisito: Conformità geometrica <i>I cigli o arginelli dovranno essere dimensionati in conformità alle geometrie stradali.</i> Livello minimo della prestazione: <i>L'arginello dovrà avere una altezza rispetto la banchina di 5-10 cm. Esso sarà raccordato alla scarpata mediante un arco le cui tangenti siano di lunghezza non inferiore a 0,50 m. Inoltre:</i> - per le strade di tipo A - B - C - D la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà $\geq 0,75$ m; - per le strade di tipo E - F la dimensione del ciglio o arginello in rilevato sarà $\geq 0,50$ m. Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.		
01.01.04.C01	Controllo: Controllo generale Controllo dello stato di cigli e cunette. Verifica del corretto deflusso delle acque e delle pendenze. Controllo dell'assenza di depositi, detriti e di vegetazione in eccesso.	Controllo a vista	ogni 3 mesi

## 01.02 - Segnaletica stradale verticale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
01.02	<b>Segnaletica stradale verticale</b>		
01.02.R01	Requisito: Percettibilità <i>I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.</i> Livello minimo della prestazione: <i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:</i> - Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100; - Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140; - Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170; - Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200; - Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.  <i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)</i> - Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30; - Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40; - Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.  <i>Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)</i> - Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60; - Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80; - Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100; - Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.  <i>I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza <math>&lt; 30</math> cm e non <math>&gt; 100</math> cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.</i> <i>I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.</i> <i>I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.</i> <i>I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze <math>&gt; 450</math> cm.</i> <i>I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.</i> <i>I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.</i> Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; D.M. 29.12.2006; CEI EN 12966-1/2/3. _		
01.02.01.C01	Controllo: Controllo generale Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la	Controllo	ogni 3 mesi

Società di Progetto  
Brebemi SpA

01.02.R02	<p>consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</p>		
01.02.01.C01	<p>Requisito: Rinfrangenza  <i>I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.M. Lavori Pubblici 31.3.1995, n. 1584; D.M. Lavori Pubblici 23.8.1990; D.M. 29.12.2006; UNI 11122; UNI CEI EN 12966-1/2/3; UNI EN 12899-1/2/3/4/5; UNI EN 13422.</i></p>	Controllo	ogni 3 mesi
	<p>Controllo: Controllo generale  <i>Controllare l'assenza di eventuali anomalie. Controllare l'aspetto cromatico ed in particolare la consistenza dei colori corrispondenti alle diverse simbologie. Controllare l'efficienza della segnaletica ed in particolare la visibilità in condizioni diverse (diurne, notturne, con luce artificiale, con nebbia, ecc.). Controllare la disposizione dei segnali in funzione della logica e disciplina di circolazione dell'utenza anche in funzione dei piani di traffico stradale.</i></p>		

### 01.03 - Segnaletica stradale orizzontale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.03</b>	<b>Segnaletica stradale orizzontale</b>		
01.03.R01	<p>Requisito: Colore  <i>Rappresenta la consistenza della cromaticità che la segnaletica orizzontale deve possedere in condizioni normali.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Il fattore di luminanza Beta deve essere conforme alla tabella 5 per quanto riguarda la segnaletica orizzontale asciutta. Le coordinate di cromaticità x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nella tabella 6 della UNI EN 1436</i></p> <p><i>Tabella 5 (Classi del fattore di luminanza beta per segnaletica orizzontale asciutta)</i></p> <p><i>Colore del segnale orizzontale: BIANCO</i>  <i>Tipo di manto stradale: ASFALTO;</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,30</math>;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,40</math>;  - Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,50</math>;  - Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,60</math>;  <i>Tipo di manto stradale: CEMENTO;</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,40</math>;  - Classe: B4 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,50</math>;  - Classe: B5 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,60</math>;</p> <p><i>Colore del segnale orizzontale: GIALLO</i>  - Classe: B0 - Fattore minimo di luminanza Beta: Nessun requisito;  - Classe: B1 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,20</math>;  - Classe: B2 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,30</math>;  - Classe: B3 - Fattore minimo di luminanza Beta: Beta <math>\geq 0,40</math>;</p> <p><i>Note: La classe B0 si applica quando la visibilità di giorno si ottiene attraverso il valore del coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd.</i></p> <p><i>Tabella 6 (Vertici delle regioni di cromaticità per segnaletica orizzontale bianca e gialla)</i></p> <p><i>Segnaletica orizzontale: BIANCA</i>  - Vertice 1: X=0,355 - Y=0,355;  - Vertice 2: X=0,305 - Y=0,305;  - Vertice 3: X=0,285 - Y=0,325;  - Vertice 4: X=0,335 - Y=0,375;  <i>Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y1)</i>  - Vertice 1: X=0,443 - Y=0,399;  - Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;  - Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;  - Vertice 4: X=0,389 - Y=0,431;  <i>Segnaletica orizzontale: GIALLA (CLASSE Y2)</i>  - Vertice 1: X=0,494 - Y=0,427;  - Vertice 2: X=0,545 - Y=0,455;  - Vertice 3: X=0,465 - Y=0,535;  - Vertice 4: X=0,427 - Y=0,483;</p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA



01.03.R02	<p><i>Note: Le classi Y1 e Y2 di segnaletica orizzontale gialla si riferiscono rispettivamente alla segnaletica orizzontale permanenti.</i></p> <p>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.M. 29.12.2006; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212; UNI 11154; UNI EN 12802; UNI EN 13197; UNI EN 13212; UNI EN 1463-2; UNI EN 1871.</p> <p>Requisito: Resistenza al derapaggio</p> <p><i>Qualità della resistenza al derapaggio (SRT) della superficie stradale bagnata misurata sulla base dell'attrito a bassa velocità esercitato da un cursore di gomma sulla superficie stessa, abbreviata nel seguito in SRT.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: Il valore della resistenza al derapaggio, espresso in unità SRT, deve essere conforme a quello specificato nella tabella 7 (UNI EN 1436). L'apparecchiatura di prova è costituita da un pendolo oscillante provvisto di un cursore di gomma all'estremità libera. Viene misurata la perdita di energia causata dall'attrito del cursore su una lunghezza specificata della superficie stradale. Il risultato è espresso in unità SRT.</p> <p>Tabella 7 (Classi di resistenza al derapaggio)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: S0 - Valore SRT minimo: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: S1 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 45;</li> <li>- Classe: S2 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 50;</li> <li>- Classe: S3 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 55;</li> <li>- Classe: S4 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 60;</li> <li>- Classe: S5 - Valore SRT minimo: S1 SRT <math>\geq</math> 65.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.M. 29.12.2006; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212</p>		
01.03.R03	<p>Requisito: Retroriflessione</p> <p><i>Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: Per misurare la retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli si deve utilizzare il coefficiente di luminanza retroriflessa R L. La misurazione deve essere espressa come mcd/(m<sup>2</sup> lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 2, mentre, in condizioni di bagnato, deve essere conforme alla tabella 3 e, in condizioni di pioggia, alla tabella 4.</p> <p><i>Nota: il coefficiente di luminanza retroriflessa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli in condizioni di illuminazione con i proiettori dei propri veicoli (UNI EN 1436).</i></p> <p>Tabella 2 (Classi di RL per segnaletica orizzontale asciutta)</p> <p>Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE BIANCO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 100;</li> <li>- Classe: R4; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 200;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 300;</li> </ul> <p>Tipo e colore del segnale orizzontale: PERMANENTE GIALLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 80;</li> <li>- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 150;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 200;</li> </ul> <p>Tipo e colore del segnale orizzontale: PROVVISORIO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: R0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: R3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 150;</li> <li>- Classe: R5; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 300;</li> </ul> <p><i>Note: La classe R0 si applica quando la visibilità della segnaletica orizzontale è ottenuta senza retroriflessione in condizioni di illuminazione con i proiettori dei veicoli.</i></p> <p>Tabella 3 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di bagnato)</p> <p>Condizioni di bagnato: Come si presenta 1 min. dopo l'inondazione della superficie con acqua (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: RW0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: RW1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 25;</li> <li>- Classe: RW2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 35;</li> <li>- Classe: RW3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL <math>\geq</math> 50;</li> </ul> <p><i>Note: La classe RW0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.</i></p> <p>(*) Tale condizione di prova deve essere creata versando acqua chiara da un secchio di capacità pari a circa 10 l e da un'altezza di circa 0,5 m dalla superficie. L'acqua deve essere versata in modo uniforme lungo la superficie di prova in modo tale che l'area di misurazione e l'area circostante siano temporaneamente sommerse da un'ondata d'acqua. Il coefficiente di luminanza retroriflessa R L in condizioni di bagnato deve essere misurato alle condizioni di prova 1 min dopo aver versato l'acqua.</p> <p>Tabella 4 (Classi di RL per segnaletica orizzontale in condizioni di pioggia)</p>		<p style="text-align: right;">Società di Progetto Brebemi SpA</p> 

APPROVATO SDP

	<p>Condizioni di bagnato: come si presenta dopo almeno 5 min. di esposizione durante una precipitazione uniforme di 20mm/h (**)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe: RR0; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe: RR1; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL &gt;= 25;</li> <li>- Classe: RR2; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL &gt;= 35;</li> <li>- Classe: RR3; Coeff. Min. di luminanza retroriflessa RL [mcd/(m<sup>2</sup> lx)]: RL &gt;= 50;</li> </ul> <p>NOTE: La classe RR0 riguarda situazioni in cui questo tipo di retroriflessione non è richiesta per ragioni economiche o tecnologiche.</p> <p>(**) Tali condizioni di prova devono essere create utilizzando acqua chiara e simulando una cascata senza foschia né nebbia di intensità media pari a (20 ± 2) mm/h su un'area due volte più larga del campione e non meno di 0,3 m e il 25% più lunga dell'area di misurazione. Lo scarto fra l'intensità minima e l'intensità massima della cascata non deve essere maggiore del rapporto di 1 a 1,7. Le misurazioni dei coefficienti di luminanza retroriflessa RL in condizioni di pioggia devono essere effettuate dopo 5 min di pioggia continua e durante la precipitazione di quest'ultima.</p> <p>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.M. 29.12.2006; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.</p>		
01.03.R04	<p>Requisito: Riflessione alla luce</p> <p>Rappresenta la riflessione espressa in valori, per gli utenti della strada, della segnaletica orizzontale bianca e gialla in condizioni di luce diurna e di illuminazione artificiale.</p> <p>Livello minimo della prestazione: Per misurare la riflessione alla luce del giorno o in presenza di illuminazione stradale si deve utilizzare il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa Qd. La misurazione deve essere espressa in mcd/(m lx). In condizioni di superficie stradale asciutta, la segnaletica orizzontale deve essere conforme alla tabella 1 (UNI EN 1436). Il coefficiente di luminanza in condizioni di illuminazione diffusa rappresenta la luminosità di un segnale orizzontale come viene percepita dai conducenti degli autoveicoli alla luce del giorno tipica o media o in presenza di illuminazione stradale.</p> <p>Tabella 1 (Classi di QD per segnaletica orizzontale asciutta)</p> <p>Colore del segnale orizzontale: BIANCO</p> <p>Tipo di manto stradale. ASFALTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 100;</li> <li>- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 130;</li> </ul> <p>Tipo di manto stradale. CEMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe Q3; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 130;</li> <li>- Classe Q4; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 160;</li> </ul> <p>Colore del segnale orizzontale: GIALLO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classe Q0; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Nessun requisito;</li> <li>- Classe Q1; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 80;</li> <li>- Classe Q2; Coeff. di luminanza min. in condizioni di illuminazione diffusa Qd [mcd/(m lx)]: Qd &gt;= 100.</li> </ul> <p>Note: La classe Q0 si applica quando la visibilità diurna si ottiene attraverso il valore del fattore di luminanza Beta.</p> <p>Riferimenti normativi: Legge 7.12.1999, n. 472; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 16.10.1996, n. 60; D.M. 29.12.2006; UNI 10828; UNI EN 1436; UNI EN 1790; UNI EN 1824; UNI ENV 13459-1; UNI EN 13212.</p>		

APPROVATO SDR

Società di Progetto  
Brebemi SpA


## Protezione antincendio

### 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

#### 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Strutture in elevazione prefabbricate</b>		
02.05.R04	<p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>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.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;</li> <li>- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;</li> <li>- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 14.1.1985; D.M. Interno 16.5.1987, n. 246; D.M. Interno 26.8.1992; D.M. Attività Produttive 3.9.2001; D.M. Interno 18.9.2002; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; C.M. Interno 15.2.2008, n. 1968; UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.</i></p>		

#### 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>		
02.06.R04	<p>Requisito: Resistenza al fuoco</p> <p><i>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.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- altezza antincendio (m): da 12 a 32 - Classe REI (min) = 60;</li> <li>- altezza antincendio (m): da oltre 32 a 80 - Classe REI (min) = 90;</li> <li>- altezza antincendio (m): oltre 80 - Classe REI (min) = 120.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 14.1.1985; D.M. Interno 16.5.1987, n. 246; D.M. Interno 26.8.1992; D.M. Attività Produttive 3.9.2001; D.M. Interno 18.9.2002; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; C.M. Interno 15.2.2008, n. 1968; UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943.</i></p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## Protezione dagli agenti chimici ed organici

### 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

#### 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Strutture in elevazione prefabbricate</b>		
02.05.R01	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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 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).</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</i></p>		
02.05.R05	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p><i>Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</i></p>		

#### 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>		
02.06.R01	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le strutture di elevazione non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, in particolare al punto 4.1.6.1.3 "Copriferro e interferro" la normativa dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.</i></p>		
02.06.R05	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p><i>Le strutture di elevazione non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</i></p>		

#### 02.07 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
02.07.R02	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di</i></p>		

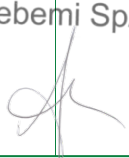
Società di Progetto

Brebemi SpA

<p>02.07.R03</p>	<p>aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322. _</i></p> <p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>Le opere di fondazioni sprofonde a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>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):</i></p> <p><i>Classe di rischio 1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (secco);</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: nessuna;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: insetti = U, termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 2</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, al coperto (rischio di umidificazione);</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: occasionale;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: non a contatto con terreno, non al coperto;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: frequente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 4;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: a contatto con terreno o acqua dolce;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L.</i></li> </ul> <p><i>Classe di rischio 5;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Situazione generale di servizio: in acqua salata;</i></li> <li>- <i>Descrizione dell'esposizione a umidificazione in servizio: permanente;</i></li> <li>- <i>Distribuzione degli agenti biologici: funghi = U; (*)insetti = U; termiti = L; organismi marini = U.</i></li> </ul> <p><i>U = universalmente presente in Europa</i>  <i>L = localmente presente in Europa</i>  <i>(*) il rischio di attacco può essere non significativo a seconda delle particolari situazioni di servizio.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8076. UNI 0000. UNI 0002. UNI EN 335 1/2. UNI CEN/TS 1000</i></p>		
<p>02.07.R04</p>	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p><i>Le opere di fondazioni profonde non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</i></p>		

APPROVATO SDR

## 02.08 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<p><b>02.08</b></p>	<p><b>Opere di fondazioni superficiali</b></p>		
<p>02.08.R02</p>	<p>Requisito: Resistenza agli agenti aggressivi</p> <p><i>Le opere di fondazioni superficiali non debbono subire dissoluzioni o disgregazioni e mutamenti di aspetto a causa dell'azione di agenti aggressivi chimici.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede che gli spessori minimi del copriferro variano in funzione delle tipologie costruttive, la normativa dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322. _</i></p>	<p>Società di Progetto Brebemi SpA</p> 	
<p>02.08.R03</p>	<p>Requisito: Resistenza agli attacchi biologici</p> <p><i>Le opere di fondazioni superficiali a seguito della presenza di organismi viventi (animali, vegetali, microrganismi) non dovranno subire riduzioni di prestazioni.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici variano in</i></p>		

	<p>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):</p> <p><i>Classe di rischio 1</i>                  - 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.</p> <p><i>Classe di rischio 2</i>                  - 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.</p> <p><i>Classe di rischio 3</i>                  - 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.</p> <p><i>Classe di rischio 4;</i>                  - 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.</p> <p><i>Classe di rischio 5;</i>                  - 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.</p> <p>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>Riferimenti normativi: UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099</p>		
<p>02.08.R04</p>	<p>Requisito: Resistenza al gelo</p> <p>Le opere di fondazioni superficiali non dovranno subire disgregazioni e variazioni dimensionali e di aspetto in conseguenza della formazione di ghiaccio.</p> <p>Livello minimo della prestazione: I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini di calcestruzzo (provenienti da getti effettuati in cantiere, confezionato in laboratorio o ricavato da calcestruzzo già indurito) sottoposti a cicli alternati di gelo (in aria raffreddata) e disgelo (in acqua termostattizzata). Le misurazioni della variazione del modulo elastico, della massa e della lunghezza ne determinano la resistenza al gelo.</p> <p>Riferimenti normativi: UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 8981-4; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.</p>		

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
 Brebemi SpA



## Protezione elettrica

### 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

#### 02.05 - Strutture in elevazione prefabbricate

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.05</b>	<b>Strutture in elevazione prefabbricate</b>		
02.05.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI 1-11; CEI 11-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</i></p>		

#### 02.06 - Strutture in elevazione in c.a.

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.06</b>	<b>Strutture in elevazione in c.a.</b>		
02.06.R02	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Le strutture di elevazione dovranno in modo idoneo impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968 n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI 1-11; CEI 11-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</i></p>		

#### 02.07 - Opere di fondazioni profonde

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.07</b>	<b>Opere di fondazioni profonde</b>		
02.07.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Le opere di fondazioni profonde dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968 n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI 1-11; CEI 11-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</i></p>		

#### 02.08 - Opere di fondazioni superficiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.08</b>	<b>Opere di fondazioni superficiali</b>		
02.08.R01	<p>Requisito: (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche  <i>Le opere di fondazioni superficiali dovranno, in modo idoneo, impedire eventuali dispersioni elettriche.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Essi variano in funzione delle modalità di progetto.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 1.3.1968 n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI 1-11; CEI 11-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.</i></p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA



## Sicurezza d'uso

## 01 - OPERE STRADALI

## 01.01 - Strade

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.03</b>	<b>Carreggiata</b>		
01.01.03.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Dimensioni minime:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;</li> <li>- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.</li> </ul> <p>Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN 1251; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</p>		
01.01.08.C01	<p>Controllo: Controllo generale</p> <p><i>Controllo generale delle aree adibite a piazzole di sosta. Verifica dell'assenza di eventuali anomalie della pavimentazione. Controllare l'integrità della segnaletica orizzontale. Controllare l'assenza di crescita di vegetazione spontanea o di depositi lungo le aree.</i></p>	Controllo	ogni mese
01.01.03.C01	<p>Controllo: Controllo carreggiata</p> <p><i>Controllo dello stato generale. Verifica dell'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie (cedimenti, sollevamenti, difetti di pendenza, fessurazioni, ecc.). Controllo dello stato dei giunti. Controllo dell'integrità della striscia di segnaletica di margine verso la banchina.</i></p>	Controllo	ogni mese
<b>01.01.08</b>	<b>Piazzole di sosta</b>		
01.01.08.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le piazzole di sosta devono essere realizzate in modo da consentire la sicurezza della circolazione dei veicoli.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Le piazzole di sosta vanno distribuite ad intervalli di circa 1000 m; Per le strade di tipo A, la lunghezza complessiva non deve essere inferiore a 65 m.</i></p> <p>Riferimenti normativi: Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1983, n. 90.</p>		

## 01.04 - Sistemi di sicurezza stradale

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.04</b>	<b>Sistemi di sicurezza stradale</b>		
01.04.R01	<p>Requisito: Conformità ai livelli di contenimento</p> <p><i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di contenimento in caso di urti.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè T1, T2, ecc.; ) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</i></p> <p>Riferimenti normativi: D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</p>		
01.04.R02	<p>Requisito: Conformità ai livelli di deformazione</p> <p><i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di deformazione in caso di urti.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi relativi ai livelli di deformazione espressa dalla larghezza operativa e dalla deflessione dinamica (cioè W e D) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</i></p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA



01.04.R03	Riferimenti normativi: <i>D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</i>		
	<p>Requisito: Conformità ai livelli di severità dell'urto</p> <p><i>Le barriere di sicurezza devono rispettare i livelli di severità dell'urto in caso di collisioni.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>I livelli minimi relativi ai livelli di contenimento (cioè A e B) sono quelli desunti dalle prove d'urto secondo la norma UNI EN 1317-2.</i></p> <p>Riferimenti normativi: <i>D.M. Lavori Pubblici 3.6.1998; D.M. Lavori Pubblici 18.2.1992, n. 223; D.M. Lavori Pubblici 11.6.1999; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; UNI EN 1317-1/2/3.</i></p>		

## 02 - OPERE D'ARTE MAGGIORI E MINORI

### 02.02 - Gallerie Artificiali

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>02.02</b>	<b>Gallerie Artificiali</b>		
02.02.R01	<p>Requisito: Accessibilità</p> <p><i>Le gallerie devono essere dimensionate ed organizzate in modo da essere facilmente percorribili.</i></p> <p>Livello minimo della prestazione: <i>Valgono i seguenti parametri di riferimento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Per le strade di tipo A, B e D con carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico bisogna prevedere gallerie a doppio foro;</i></li> <li>- <i>Per il tipo A le carreggiate e le banchine in sinistra e le corsie di emergenza o banchine in destra, saranno mantenute con le dimensioni uguali a quelle esterne;</i></li> <li>- <i>Sul lato destro la corsia di emergenza sarà delimitata da un profilo ridirettivo addossato al piedritto. In modo analogo per la banchina in sinistra;</i></li> <li>- <i>Per il tipo B, le carreggiate, le banchine in sinistra e in destra hanno le stesse dimensioni di quelle esterne;</i></li> <li>- <i>Per il tipo D dovrà prevedersi un marciapiede, su ciascuna delle due carreggiate, affiancato alla banchina destra, con una larghezza non minore di metri 1,50;</i></li> <li>- <i>Per i tipi E ed F, come per il tipo D. I marciapiedi dovranno essere rialzati e delimitati verso le banchine da un ciglio sagomato di altezza non superiore a 15 cm senza dispositivi di ritenuta non invalicabili;</i></li> <li>- <i>L'altezza libera nelle gallerie, misurata sulla verticale da un punto della piattaforma, non deve essere inferiore a metri 4,80;</i></li> <li>- <i>Nel caso di controsoffitti o intradossi piani (gallerie in artificiale) o in presenza di apparecchi sospesi, il franco minimo non deve essere inferiore a metri 5,00, salvo i casi di strade con traffico selezionato con altezza di sagoma limite ridotta;</i></li> <li>- <i>Per gallerie con lunghezza superiore a 1000 m vanno previste piazzole con dimensioni minime di 45,00 X 3,00 m poste a distanza di 600 m per ogni senso di marcia. Nel caso di gallerie, con doppio senso di marcia, le piazzole vanno sfalsate;</i></li> <li>- <i>Per gallerie a doppio fornice vanno previsti collegamenti pedonali ogni 300 m e con collegamenti a servizio del passaggio di veicoli di soccorso e/o servizio ogni 900 m.</i></li> </ul> <p>Riferimenti normativi: <i>Legge 9.1.1989, n. 13; Legge 24.11.2006, n. 286; Legge 27.12.2006, n. 296; Legge 2.4.2007, n. 40; D.Lgs. 23.2.2006, n. 149; D.Lgs. 13.3.2006, n. 150; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 30.4.1992, n. 285; D.Lgs. 10.9.1993, n. 360; D.P.R. 24.5.1988, n. 236; D.P.R. 16.12.1992, n. 495; D.P.R. 6.6.2001, n. 380; D.M. Lavori Pubblici 2.4.1968, n. 1444; D.M. Lavori Pubblici 11.4.1968, n. 1404; D.M. Lavori Pubblici 14.6.1989, n. 236; D.M. Infrastrutture e Trasporti 14.1.2008; D.M. Infrastrutture e Trasporti 5.11.2001; D.M. 29.12.2006; C.M. Infrastrutture e Trasporti 2.2.2009, n. 617; C.M. Lavori Pubblici 8.8.1986, n. 2575; C.M. Infrastrutture e Trasporti 29.5.2002, n. 401; Direttiva M.I.T. 25.8.2004; UNI EN ISO 6165; UNI EN 13242; UNI EN 13285; UNI EN ISO 14688-1; CNR UNI 10007; Bollettino Ufficiale CNR 26.4.1978, n. 60; Bollettino Ufficiale CNR 28.7.1980, n. 78; Bollettino Ufficiale CNR 15.4.1982, n. 90.</i></p>		

Società di Progetto  
Brebemi SpA

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Controllabilità tecnologica	pag.	2
Di salvaguardia dell'ambiente	pag.	5
Di stabilità	pag.	6
Durabilità tecnologica	pag.	13
Funzionalità tecnologica	pag.	15
Protezione antincendio	pag.	20
Protezione dagli agenti chimici ed organici	pag.	21
Protezione elettrica	pag.	24
Sicurezza d'uso	pag.	25

## IL TECNICO

APPROVATO SDP

Società di Progetto  
Brebemi SpA

