

**Studio Tecnico ing. MARCHETTI GIOVANNI**  
Via Gassman 15 - 25080 **MANERBA d/Garda** - tel. 0365/551365 - fax 0365/550342

-----  
**c.f. : MRC GNN 68H25 Z133N - p. iva : 01990420984**

**ENTE APPALTANTE**    *COMUNE DI TOSCOLANO MADERNO (BS)*

**PROGETTO:**                    *LAVORI DI CONSOLIDAMENTO E RIPRISTINO DELLA PASSERELLA  
PEDONALE IN LOCALITA' COVOLI*

*PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO*

**DOCUMENTO**                    *RELAZIONE TECNICA GENERALE DEGLI INTERVENTI*

*Manerba del Garda*

*27 dicembre 2016*

<b>Data</b>	<b>Revisione</b>	<b>Documento</b>	<b>Note integrative</b>
27/12/16	Rev.0	Relazione generale	

## **PREMESSA**

Visto il bando di gara ID Sintel 77073657 relativo all'“Incarico per progettazione preliminare-definitiva-esecutiva, DL e sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione per i lavori di consolidamento e ripristino della passerella pedonale in località Covoli”, vista la determina DUT 81-2016 sottoscritta dal responsabile del procedimento Arch. Mauro Peruzzi, rappresentante l'ente appaltante “Comune di Toscolano Maderno”,

il sottoscritto ing. GIOVANNI MARCHETTI, c.f. MRCGNN68H25Z133N, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Brescia al n. 3079, avente studio in via Gassman 15, Manerba del Garda (BS)

rassegna la seguente relazione generale del progetto definitivo-esecutivo degli interventi necessari al consolidamento e ripristino della passerella pedonale sita a Toscolano Maderno, che si snoda da località Luseti per circa 160 ml verso località Covoli. Tali interventi di ripristino sono resi necessari dopo che una frana ha fatto crollare porzione della stessa.

## **INQUADRAMENTO**

La zona d'intervento si trova nel comune di Toscolano Maderno (BS), nella valle del torrente Toscolano fra le località Luseti e Covoli, per una lunghezza di circa 160 m: la passerella esistente, già oggetto negli anni passati di piccoli interventi di manutenzione, nel 2012 è parzialmente crollata a seguito di distacco di porzione della parete rocciosa a cui essa era ancorata, causato da un accumulo d'acqua nella condotta di scarico presente proprio in quel tratto (vedi relazione prot. 011977 del 29 agosto 2012 a firma geol. Piero Fiaccavento).

La passerella si raggiunge percorrendo il sentiero escursionistico che si snoda lungo la Valle delle Cartiere. Viste le dimensioni del camminamento e la sua tipologia l'accesso è esclusivamente di tipo pedonale: il passaggio è precluso a mezzi motorizzati di peso rilevante.

Secondo il PGT del Comune di Toscolano-Maderno (BS) il sito ricade nell'area non soggetta a trasformazione urbanistica denominata “Parco delle Cartiere”, in classe di sensibilità paesistica “molto alta” e sotto tutela del “Parco Alto Garda”, in zona adiacente ad area oggetto di frana quiescente/attiva secondo lo Studio Geologico Comunale.

L'area è inoltre sottoposta ai seguenti vincoli *ope-legis*:

- art.142 D.Lgs. 42/2004                      Boschi vincolati
- art.142 D.Lgs. 42/2004                      Area di rispetto fiumi 150m
- R.D.3267/23 art. 7 L8/76 80/8:              Vincolo idrogeologico

La zona oggetto di intervento si trova nella disponibilità della Pubblica Amministrazione, e non è quindi necessario acquisire area da privati.

### **STATO DI FATTO e INTERVENTI PREVISTI**

La passerella esistente, posizionata a quota di circa 5-12 metri rispetto al greto del torrente, consiste in una soletta in cls armato di larghezza circa 1,00m, poggiante su mensole in c.a. inghisate nella roccia mediante tirante realizzato con barra liscia di grosso diametro: l'interasse di tali mensole è variabile fra 1,50m e 3,00m; un breve tratto prima del ponticello di attraversamento in c.a. è già stato in passato rinforzato con putrelle in acciaio affiancate inghisate nella roccia e puntoni costituiti da tubolari in acciaio di piccolo diametro.

Il tratto di ammasso roccioso compreso all'incirca fra le progressive 86-100m è crollato nel 2012, trascinando con sé la passerella al quale la stessa era inghisata.

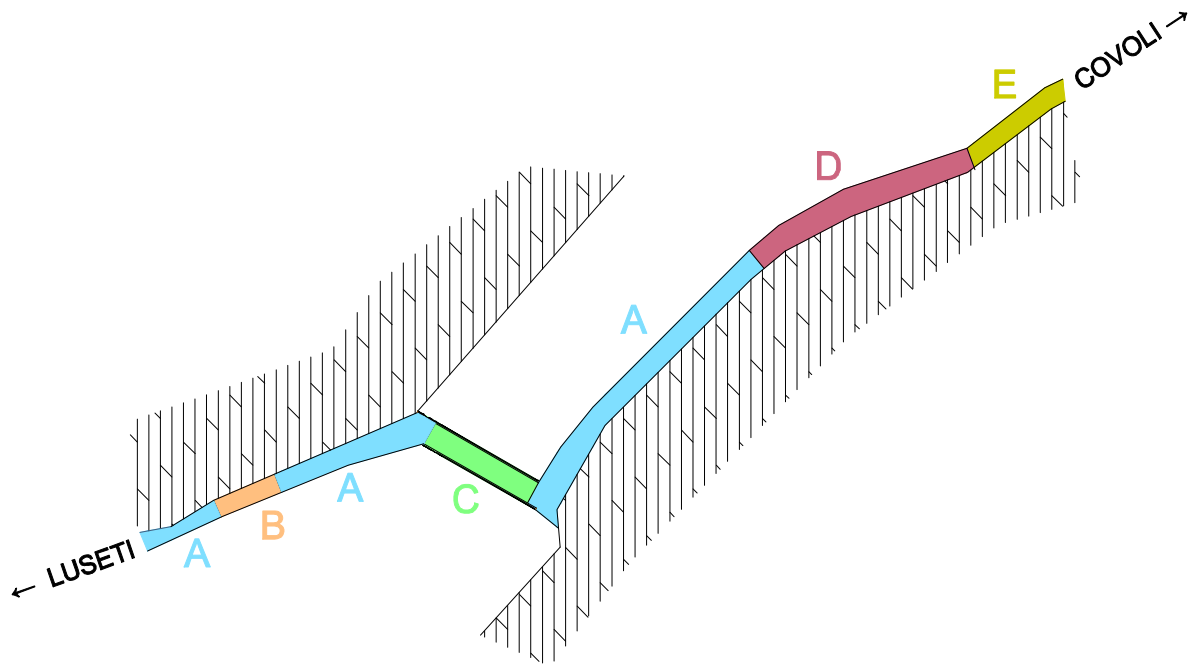
Ai fini del progetto definitivo-esecutivo ci si è avvalsi della relazione geologica del dr. geol. Piero Fiaccavento dell'agosto 2012.

La relazione geotecnica/geomeccanica è stata invece elaborata dallo studio "Conti e Associati".

Nel tratto preso in considerazione l'ammasso roccioso affiorante sul quale tutta la struttura sarà ancorata ha caratteristiche mediocri, con evidenti dissesti e fessurazioni dovute ad agenti atmosferici e al naturale degradamento del materiale.

Visto il sopralluogo effettuato e le condizioni sia della struttura esistente che dell'ambiente circostante si suddivide l'intervento in 5 lotti omogenei:

- tratto A (circa 75m): dal cancello loc. Luseti fino alla passerella crollata, con esclusione del tratto già oggetto di rinforzo con profilati metallici e del ponte in c.a.;
- tratto B (circa 3m): tratto già oggetto di rinforzo con profilati metallici
- tratto C (circa 9m): ponte in c.a.
- tratto D (circa 14m): tratto di passerella crollata da ricostruire.
- tratto E (circa 52m): dalla passerella crollata fino al cancello loc. Covoli



Le soluzioni progettuali sono state scelte considerando il difficoltoso accesso all'area per i mezzi d'opera, la necessità dell'utilizzo di personale rocciatore abilitato al lavoro in quota mediante imbragature, il minimo costo e una sufficiente flessibilità nell'esecuzione degli interventi. L'approvvigionamento del materiale in cantiere potrà usufruire della viabilità esistente (di cui si prevede un ripristino già in fase preliminare all'esecuzione dei lavori) che permette di raggiungere l'area fino al cancello di ingresso loc. Luseti. Per i rimanenti tratti D-E si prevede l'eventualità dell'utilizzo di elicottero con successiva movimentazione con argani o manuale: le imprese qualificate per lavorazioni su roccia o ad alta quota utilizzano normalmente tale logistica per le proprie lavorazioni in cantieri disagiati.

Per facilitare la movimentazione e l'esecuzione delle operazioni in quota ogni lavorazione può essere suddivisa in step che prevedono l'utilizzo di elementi strutturali di peso e dimensione contenuta, da assemblare in loco.

I materiali previsti (acciaio zincato e legno di larice) hanno una buona durabilità: nella vallata infatti è presente un forte tasso di umidità e i relativi fenomeni di ossidazione/attacco dei materiali sono accelerati.

L'acciaio zincato ha necessità di interventi saltuari e localizzati di manutenzione; il legno di larice invece ha necessità di manutenzione programmata nel tempo (si consiglia un'ispezione visiva ogni sei mesi, con eventuale stesura di vernice di protezione qualora necessario) che deve essere effettuata al fine di evitare un suo degradamento irreparabile.

## **TRATTO A**

In questa porzione la passerella necessita di interventi di rinforzo generalizzati; la soletta in cls infatti è perlopiù poggiante su roccia a sbalzo in medie/cattive condizioni, le mensole (se esistenti) sono degradate e ancorate su costoni di roccia fessurati.

Una porzione di questo tratto, denominato A1, non prevede installazione di mensole in quanto la passerella risulta dai rilievi effettuati poggiante sull'ammasso roccioso senza strutture a sbalzo.

L'intervento previsto consiste in:

- posa di nuove mensole in acciaio HEA100, a rinforzo delle esistenti o dei tratti di roccia a sbalzo, con interasse di circa 3,00m, composte da travatura orizzontale inghisata nella roccia mediante tirantatura (si prevede una barra Ø32 Dywidag L=250cm) e da un puntone inclinato a circa 40-45° ancorato nella roccia con spinottatura (barra Ø32 Dywidag L=250cm).
- Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo EN1504 e verifica della portata della soletta esistente.

In questo tratto una porzione della parete rocciosa (minimo 36mq) sarà consolidato mediante chiodature maglia 3,00m x 3,00m.

## **TRATTO B**

In questa porzione la passerella è già stata oggetto di rinforzo: si prevede quindi esclusivamente un intervento migliorativo della situazione attuale al fine di uniformare tipologia e finiture del tratto.

L'intervento previsto consiste in:

- posa di travi metalliche con funzione puntone, inclinate a circa 40-45°, saldate/bullonate ai profili metallici già esistenti, ancorate nella roccia con spinottatura (barra Ø32 Dywidag L=250cm).
- Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo EN1504 e verifica della portata della soletta esistente.

## **TRATTO C**

Il ponticello in c.a. non necessita allo stato attuale di interventi strutturali di rinforzo, ma risulta degradato dall'azione del tempo e dagli eventi atmosferici: si prevede quindi il solo risanamento del materiale costituente.

In particolare si prevede la seguente metodologia di risanamento, a norma UNI EN 1504:

- 1) rimozione dell'intonaco, copriferri e delle superfici ammalorate in genere, o che si distaccano con facilità, realizzando una superficie quanto più possibile ruvida per favorire l'aggrappo dei successivi strati;
- 2) pulitura mediante spazzolatura e/o sabbiatura dell'acciaio affiorante, con lo scopo di togliere lo strato corroso;
- 3) applicazione di prodotto depassivizzante quale "SIKA Monotop 610 New" su armatura affiorante a protezione contro la corrosione;
- 4) applicazione di malta cementizia per il ripristino strutturale del calcestruzzo quale "SIKA Monotop 622 Evolution" (classe R3-R4) con il ripristino del copriferro; tale applicazione viene fatta a mano mediante spatola su substrato bagnato a rifiuto esercitando una buona pressione per compattarlo.
- 5) rasatura mediante malta monocomponente da riparazione quale "SIKA Monotop 621 Evolution", (classe R2) sia sulle parti riparate al p.to 4, sia su quelle poco danneggiate ma che necessitano di protezione e/o regolarizzazione delle superfici.

## **TRATTO D**

In questa porzione il costone di roccia è crollato, trascinando nel greto del torrente la passerella.

Visto lo stato della roccia attualmente affiorante risulta necessario un intervento generalizzato di consolidamento roccioso e la successiva realizzazione del nuovo tratto di passerella.

L'intervento previsto consiste in:

- consolidamento generalizzato della parete di roccia (minimo 84mq) con chiodature maglia 3,00m x 3,00m;
- posa di nuove mensole in acciaio HEA140 con interasse di circa 2,50m, composte da travatura orizzontale (lunghezza max 300cm) inghisata nella roccia mediante tirantatura (si prevede una barre Ø32 Dywidag L=350cm) e da un puntone inclinato a circa 40-45° ancorato nella roccia con spinottatura (barra Ø32 Dywidag L=250cm).
- nuovo camminamento in legno di larice C24, larghezza massima inclusi parapetti 150cm, distaccato dalla parete rocciosa, costituito da due travi correnti in legno massiccio 12x18cm e assito sp.4cm;
- posa di parapetto in acciaio sui due lati della passerella.

## **TRATTO E**

In questa porzione la soletta in cls non appare degradata e tutta la passerella poggia su mensole in c.a. in discreto stato. La parete rocciosa pare maggiormente compatta rispetto ai tratti già analizzati, ma necessitante in ogni caso di un minimo consolidamento.

L'intervento previsto consiste quindi in:

- posa di nuove mensole in acciaio HEA100, a rinforzo delle esistenti o dei tratti di roccia a sbalzo, con interasse di circa 3,00m, composte da travatura orizzontale inghisata nella roccia mediante tirantatura (si prevede una barra Ø32 Dywidag L=250cm) e da un puntone inclinato a circa 40-45° ancorato nella roccia con spinottatura (barra Ø32 Dywidag L=250cm).
- Ripristino del calcestruzzo ammalorato secondo EN1504 e verifica della portata della soletta esistente.

### **CONSOLIDAMENTO DELLA PARETE ROCCIOSA**

Vista la particolare morfologia del pendio su cui la passerella è stata realizzata, costituito da costoni rocciosi degradati (nelle immediate vicinanze alcuni di essi risultano in condizione di frana attiva e/o quiescente dallo Studio Geologico Comunale), le soluzioni progettuali sopra esposte prospettate non possono, in alcun modo, eliminare il pericolo che la passerella possa essere oggetto di piccole frane dalla parete rocciosa sovrastante.

In molti tratti sono già previste reti di protezione che, durante il sopralluogo, risultavano parzialmente sovraccariche di materiale sia roccioso che vegetale.

Inoltre, soprattutto in località Luseti, sono ben visibili tratti di parete interessati da fenomeni franosi e scivolamenti di materiale sciolto.

Questi ed altri punti critici sono già stati rilevati anche dal dr. geol. Fiaccavento e sono ben specificati nella relativa relazione geologica.

Al fine di raggiungere la piena sicurezza dell'opera di ripristino, come richiesto dall'Amministrazione Comunale di Toscolano Maderno, è prevista la realizzazione anche delle seguenti opere complementari di manutenzione ordinaria/straordinaria:

- disaggancio del materiale roccioso in procinto di franare o avente dubbia consistenza;
- pulitura delle reti paramassi già posizionate, con verifica dell'inghisaggio ed eventuale ripristino delle chiodature di fissaggio e/o posizionamento nuove reti aggiuntive;

**Sono quindi state considerate nel quadro economico esclusivamente le opere di pulitura delle reti paramassi già posizionate al di sopra dell'attuale passerella (dal ponte verso loc. Covoli).**

Sarà cura dell'Amministrazione Comunale inserire le rimanenti opere (disgaggi, verifica chiodature, nuove reti paramassi etc) nel piano delle opere pubbliche di manutenzione straordinaria.