

Comune di Bariano
Provincia di Bergamo



Progetto Esecutivo

**FORMAZIONE NUOVO SOTTOPASSO DI COLLEGAMENTO
CICLABILE TRA MORENGO – ROMANO DI LOMBARDIA E
BARIANO**

MISURA DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE N° 5 – ALLEGATO 1 CONVENZIONE

Committente
Parco regionale del fiume Serio (Bg)
Piazza Rocca n. 1, 24058 Romano di Lombardia (Bg)

Relazione strutturale

Bergamo, Febbraio 2014

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Oggetto della presente relazione strutturale è la descrizione delle opere in cemento armato ordinario e in cemento armato precompresso post-teso da realizzarsi per la *“Formazione del nuovo sottopasso di collegamento ciclabile tra Morengo- Romano di Lombardia e Bariano”* nel comune di Bariano (BG).

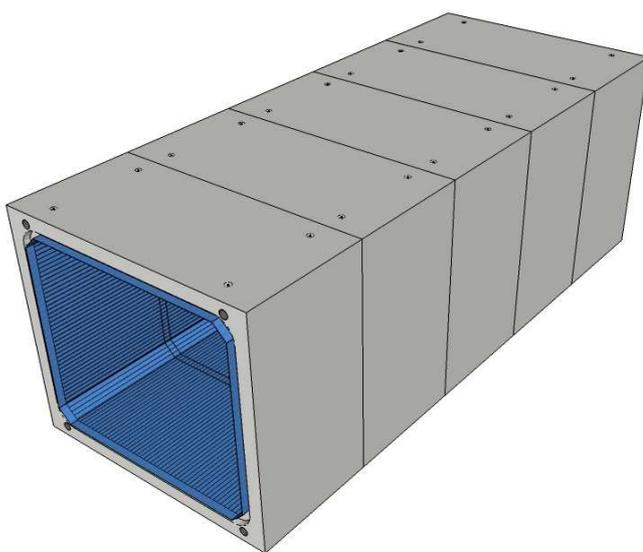
Le opere strutturali in progetto consistono in:

1 - Un manufatto scatolare “chiuso” in calcestruzzo armato precompresso, con armatura di post-tensione, di sviluppo pari a 8/10 m, avente i misure interne 2,50x2,50 m e lunghezza dei moduli pari a 2,00 m, con giunzione del tipo a bicchiere, da porsi interrato, idoneo a sopportare i seguenti carichi:

- spinta laterale del terreno e dei sovraccarichi;
- carichi permanenti dovuti al riempimento del terreno soprastante;
- carichi d'esercizio massimi, rappresentati da un automezzo di 60 t complessive per strade di 1^a categoria.

Il sistema di post-tensionamento ha la funzione di collegare tra loro gli elementi scatolari separati in modo da conferire monoliticità alla struttura nella fase di sollevamento e di posizionamento, eliminando così eventuali cedimenti differenziati.

La posa del manufatto scatolare dovrà avvenire su fondo predisposto con materiale stabilizzato dello spessore di 20 cm + 3/4cm di sabbia fine a chiusura degli spazi formati dai sassi.



2 - Muri di contenimento del terreno in calcestruzzo armato ordinario, posti ai due lati della pista ciclopedonale a sostegno della scarpata, aventi spessore $s = 25$ cm e le seguenti caratteristiche geometriche:

- tratto a Sud del nuovo sottopasso stradale: lunghezza 8,50 m, altezza variabile da 0,65 m a 1,30 m;
- tratto a Nord del nuovo sottopasso stradale: lunghezza 3,66 m, altezza variabile da 1,70 m a 2,06 m.

I due muri laterali di contenimento distano tra loro 2,50 m e hanno la fondazione in comune.

3 – Fondazione a platea dei muri di contenimento del terreno, avente un'altezza $h = 30$ cm e le seguenti caratteristiche geometriche:

- tratto a Sud del nuovo sottopasso stradale: pianta rettangolare di dimensione 3,60 x 8,30 m;
- tratto a Nord del nuovo sottopasso stradale: pianta trapezoidale con lato minore di 3,10 m e lato maggiore di 3,60 m.

In questa relazione si riportano le normative di riferimento, le caratteristiche dei materiali che dovranno essere impiegati nella costruzione dei muri di contenimento, le caratteristiche del terreno, le azioni di progetto e gli schemi statici adottati per la verifica agli stati limite degli elementi strutturali in cemento armato ordinario secondo il D.M. 14 gennaio 2008.

Per quanto riguarda l'elemento scatolare "chiuso", modellazione, azioni di progetto e verifiche saranno a cura del progettista del manufatto precompresso con armatura di post-tensione.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Legge 05/11/1971, n.1086, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- D.M. Ministero LL.PP. 11 marzo 1988: "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
- D.M. Ministero LL.PP. 20 marzo 2003 n°3274 : "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e allegati 1,2,3,4.

- D.M. 14/01/2008 del Ministero dei LL. PP. "Norme tecniche per le costruzioni".
- Circolare 617 del 02/02/2009 contenente le "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008".

3. MATERIALI

I materiali da impiegare nelle strutture in cemento amato ordinario consisteranno in:

1. Calcestruzzo classe C28/35 per opere di fondazione e muri di sostegno, avente le seguenti caratteristiche meccaniche:
 - Classe di esposizione XC3
 - Rapporto acqua/cemento max: 0.55
 - Contenuto minimo di cemento: 320 kg/m³
 - Diametro max degli aggregati: 20 mm
 - Classe di consistenza: S4
 - Caratteristiche, coefficienti di sicurezza e tensioni secondo DM. 14/01/08
2. Acciaio d'armatura B450C (ex FeB44k) ad aderenza migliorata, saldabile, con marcatura del produttore, aventi caratteristiche, coefficienti di sicurezza e tensioni secondo DM. 14/01/08.

4. TERRENO

Le caratteristiche del terreno al di sotto del piano di fondazione sono state ricavate dalla relazione geologica a firma del Dott. Geol. Fabio Baio e sono riferite al profilo stratigrafico alla quota di circa 3.50 m di profondità dallo zero di riferimento.

Il terreno (materiale granulare selezionato, steso e compattato in sito) ha la seguente caratterizzazione geotecnica:

- Peso di volume (t/m³) - γ : 1.65-1.78
- Angolo di Attrito ($^{\circ}$) - φ : 26-30 $^{\circ}$
- Coesione - c : 0 $^{\circ}$

Sulla scorta dell'indagine effettuata si può ipotizzare che il terreno ha caratteristiche di addensamento tali da appartenere alla categoria C "Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media rigidità, con spessori variabili da diverse decine, fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di VS30 compresi tra 180 e 360 m/s (15<NSPT<50, 70<cu<250 Kpa)".

5. AZIONI SULLE STRUTTURE

I pesi propri dei materiali, i carichi, le azioni e le spinte agenti sui muri di contenimento del terreno sono quelli indicati e/o previsti dalla normativa vigente.

Il nuovo sottopasso ciclopedonale è sito nel comune di Bariano (BG), classificato come zona 4 ai sensi dell'allegato I dell'OPCM 3274 del 20 marzo 2003.

6. SCHEMA STRUTTURALE E VINCOLI

I muri di contenimento sono considerati in materiale lineare elastico, secondo le usuali ipotesi della Scienza e Tecnica delle Costruzioni.

Per la modellazione si utilizza il seguente schema statico: trave a sbalzo, incastrata a un estremo (platea di fondazione), libera all'altro.

Le verifiche di tutti gli elementi strutturali in cemento armato gettato in opera (fondazioni, muri di sostegno) sono eseguite agli stati limite, secondo le usuali ipotesi della Scienza e Tecnica delle Costruzioni.

Nello specifico, il calcolo dei muri di contenimento viene eseguito secondo le seguenti fasi: calcolo della spinta del terreno; verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite); verifica della stabilità globale; calcolo delle sollecitazioni sia del setto del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

La particolare geometria dell'insieme muri-fondazione, che forma un'unica sezione a U, non richiede le verifiche a ribaltamento ed a scorrimento dei muri sul piano di posa, in quanto non significative.

La relazione di calcolo sarà prodotta all'atto del deposito della denuncia del conglomerato cementizio armato presso l'ente competente.