



DIREZIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITA'
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA ED INFRASTRUTTURE

CITTA' DI TORINO

LAVORI DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO
SPONDA SINISTRA DEL FIUME PO
TRATTA D'ALVEO PROSPICIENTE
IL MUSEO DELL'AUTOMOBILE

codice servizio: IF-PVA
codice lavoro: NU-IDR

PROGETTO ESECUTIVO

codice elaborato: REL.GEN

RELAZIONE GENERALE

DATA:
ottobre 2017

REVISIONE:

SCALA: varie

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

ing. Lorenzo Peretti: progettista 

ing. Antonio Mollo: collaboratore

geom. Diego Alume: collaboratore

geom. Giorgio Gilli: coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Giorgio Marengo

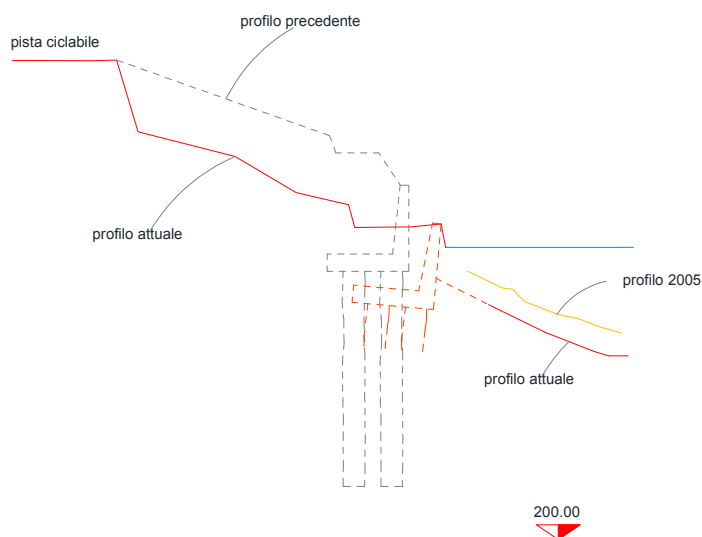


LAVORI DI RIPRISTINO E CONSOLIDAMENTO
SPONDA SINISTRA DEL FIUME PO
TRATTA D'ALVEO PROSPICIENTE IL MUSEO DELL'AUTOMOBILE

RELAZIONE DESCRITTIVA

Danneggiamenti dell'evento alluvionale del novembre 2016

A seguito dell'evento alluvionale del 24/25 novembre 2016, che ha particolarmente interessato il fiume Po, nel Comune di Torino si è verificato il dissesto della sponda sinistra del fiume, in un tratto all'incirca compreso tra lo sfocio della fognatura bianca di p.zza F.lli Ceirano ed il "Monumento all'Autiere". Nella parte posta più a valle si è verificato un franamento della sponda e il collasso del muro di contenimento posto in corrispondenza dell'alveo; la sommità del muro risulta ora traslata fino a c.a. 1,5m verso il fiume e più in basso, con dislivello fino a c.a. 1m, rispetto alla posizione originale; la superficie di distacco ha interessato parzialmente, in sommità, la pista ciclabile. Più a monte il muro non risulta, a vista, particolarmente danneggiato; si osserva però chiaramente la linea di distacco sul versante, con una traslazione del corpo di frana di c.a. 0,4m; tale traslazione è altresì ben visibile in corrispondenza del manufatto di sfocio, il quale, risultando ancorato verso l'interno per continuità del manufatto stesso, verosimilmente non ha subito spostamenti.



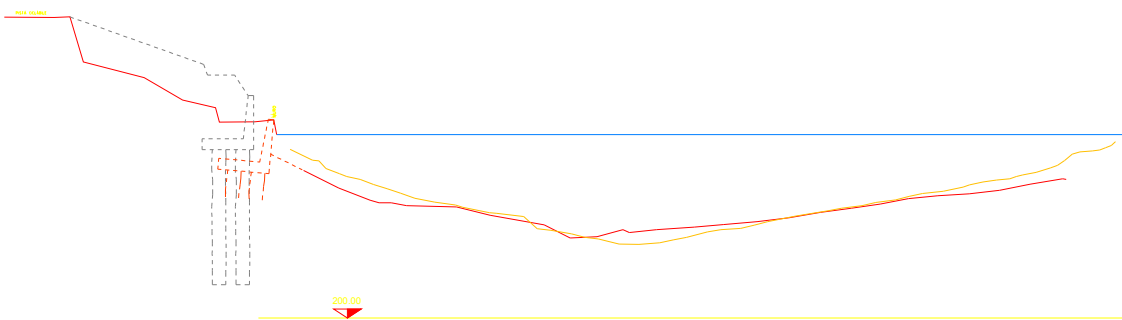
Parimenti, è osservabile anche sulla sponda opposta un analogo traslazione del corpo di frana.

L'area in prossimità della sponda sinistra, sulla quale si è verificato il dissesto, risulta particolarmente sensibile ad una potenziale evoluzione erosiva, in quanto a circa 15m dal ciglio superiore della sponda sono presenti il collettore fognario nero consortile, a servizio dei comuni

dell'area sud-ovest di Torino e il corso Unità d'Italia, che costituisce il principale ingresso nella città, ed in particolare all'area ospedali, provenendo da sud.

Il dissesto può essere accaduto per uno dei seguenti motivi, o per l'effetto congiunto degli stessi:

- a) perdita della coesione apparente del terreno a causa della saturazione conseguente all'innalzamento del livello del fiume;
- b) sbilanciamento, in fase di esaurimento della piena, tra la falda presente in corrispondenza della superficie di scorrimento, precedentemente innalzata dalla piena, ed il livello del fiume;
- c) erosione dell'alveo al piede del pendio; si osserva all'uopo che la sezione in corrispondenza al tratto franato evidenzia in alcuni punti un'erosione, rispetto ai precedenti rilievi batimetrici dell'anno 2005, di circa 1 m.



Dalla documentazione fotografica si osserva che ove erano presenti degli alberi a valle del muro, il muro stesso, pur con evidenti spostamenti, ha mantenuto la stabilità. Ciò induce a pensare che la superficie di scorrimento sia piuttosto superficiale in quanto lo scorrimento stesso è stato contrastato dall'apparato radicale. Non avendo però indicazioni certe sull'andamento della falda nel transitorio di salita e diminuzione e sull'evoluzione dell'erosione, la progettazione deve tenere conto di posizioni cautelative di tali contributi, per quanto osservati come poco probabili.

Confronto tra soluzioni.

Il confronto interessa principalmente le misure da adottare nei confronti della possibile erosione dell'alveo con conseguente scalzamento del piede del pendio; si possono identificare due diverse strategie:

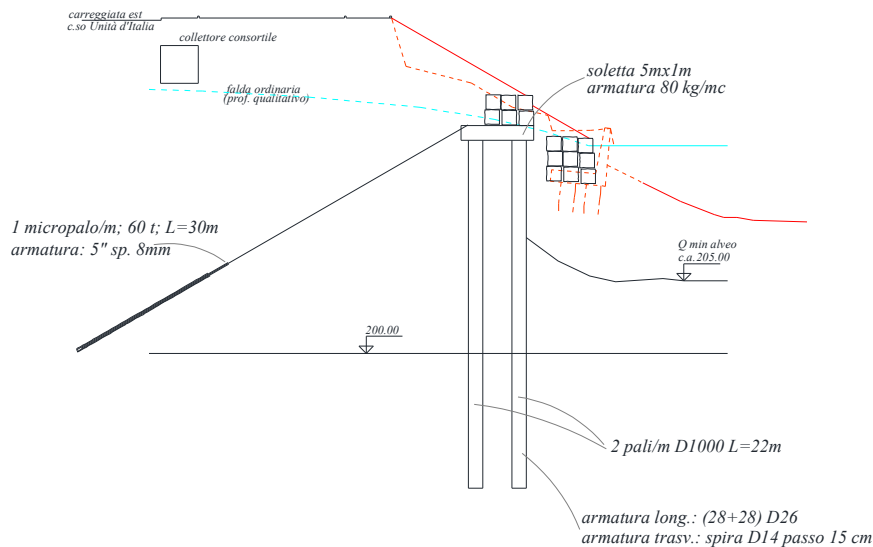
- a) difesa di tipo "passivo", attraverso il dimensionamento di una struttura capace di resistere anche a seguito dell'erosione;
- b) difesa di tipo "attivo", con accorgimenti che impediscano verosimilmente l'erosione, unitamente al monitoraggio del profilo batimetrico.

a) Si sottolinea la criticità della corretta determinazione della profondità di erosione in quanto le opere di fondazione, qualora risultassero realizzate a profondità non sufficiente, ovviamente non potrebbero essere più rimosse e implicherebbero un rifacimento dell'opera di difesa necessariamente con diversa giacitura.

Per tale determinazione la letteratura tecnica indica, in mancanza di maggiori dettagli, profondità di erosione molto grandi, quindi sostanzialmente non gestibili con consueti interventi.

Un limite di sicurezza potrebbe essere riconosciuto in corrispondenza dello strato deposito marino terziario, che risulta però piuttosto profondo.

A prescindere dalle indicazioni sopra indicate, a titolo esemplificativo si è ipotizzato che il fondo possa approfondirsi di 2 m, quindi traslare lungo la sezione trasversale sull'esterno della curva, verso l'opera di difesa, fino a rendere inefficace il contributo del terreno ancora presente a ridosso della struttura; ne risulterebbe lo schema di struttura sotto riportato:

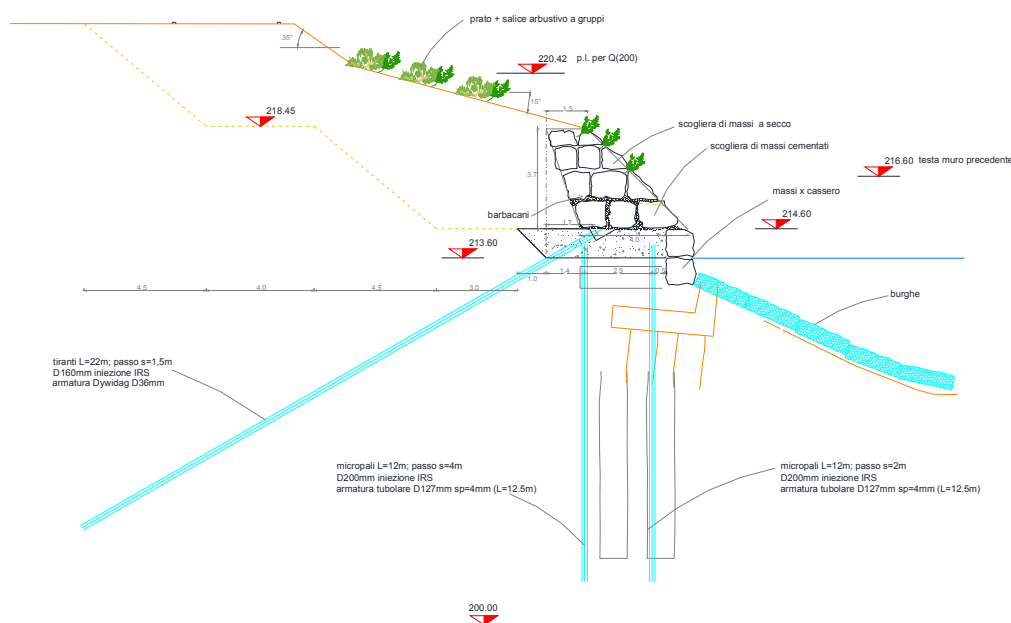


Tale schema (per il quale non si riporta il dimensionamento effettuato a favore di maggiore semplicità di lettura della presente relazione) implicherebbe un maggior costo, relativo alle sole opere speciali di fondazione di c.a. 26.000 €/m (oltre IVA, ecc...)

b) Una difesa di tipo “attivo” può ottenersi, ad esempio, attraverso l’utilizzo di burghie posate in alveo; si può quindi ipotizzare che possa avvenire un’erosione al limite dei materassi stessi, di entità di c.a. 1m, paragonabile cioè con quella ricavata dal raffronto dei rilievi batimetrici precedenti (2005) e seguenti (2017) la piena del novembre 2016; il monitoraggio attraverso rilievi batimetrici potrà evidenziare eventuali criticità in essere nei riguardi dell’erosione e adottare le necessarie misure correttive.

Tale strategia implica costi molto più contenuti rispetto a quella esposta precedentemente.

Descrizione sintetica della soluzione



La soluzione proposta prevede le seguenti fasi:

- 1) preliminarmente, si procede a riprofilare la scarpata riducendo la pendenza in modo da eseguire le successive attività in sicurezza nei confronti di eventuali franamenti; tale attività implica la rimozione temporanea del percorso ciclo-pedonale di sommità; tale riprofilatura viene eseguita ricavando una pista laterale all’ingombro del muro crollato; parte del materiale di scavo viene utilizzato per il riempimento, ove necessario, dello spazio a tergo del muro crollato attualmente occupato dall’acqua; contestualmente si realizza una coronella in acqua
- 2) transitando sulla pista laterale si effettua lo scavo per ospitare la fondazione e la demolizione dei manufatti interferenti;

- 3) si realizzano pali e tiranti, nonché la fondazione;
- 4) si posano le burghe in alveo, tramite gru; si rimuove la coronella;
- 5). si eleva la scogliera di contenimento e si riprofila quindi la scarpata; il terreno vegetale viene reso idoneo a sopportare la corrente tramite piantumazioni; si ripristina il percorso ciclo-pedonale di sommità.

In merito ad eventuali attività propedeutiche si evidenzia che:

- a) L'area oggetto di intervento non risulta area di "interesse archeologico e paleontologico" (cft. tav. "Inquadramento territoriale"); pertanto, per quanto precisato nella comunicazione di servizio dell'Ispettorato Tecnico della Città di Torino n. 11/13, che fa riferimento ad una nota di precisazione della Soprintendenza, non risulta necessario procedere alla Verifica preventiva dell'interesse archeologico.
- b) l'area oggetto di intervento non risulta aver subito bombardamenti aerei durante la II Guerra mondiale (cft. tav. "Stato di fatto"); si ritiene, pertanto, non necessario procedere a bonifica bellica preventiva.

DICHIARAZIONE DEL PROGETTISTA

Il sottoscritto ing. Lorenzo PERETTI, in qualità di progettista delle opere, dichiara che nella redazione del presente progetto sono state rispettate tutte le prescrizioni normative tecniche e legislative di settore applicabili al progetto stesso.

Torino, li 04/10/2017

Il Progettista
Ing. Lorenzo PERETTI

