

AREA 3  
DIPARTIMENTO GRANDI OPERE, INFRASTRUTTURE E MOBILITA'  
DIVISIONE INFRASTRUTTURE  
SERVIZIO PONTI, VIE D'ACQUA E INFRASTRUTTURE

**RINATURALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA  
DELLA SPONDA DESTRA DEL FIUME PO  
TRATTO COMPRESO TRA C.SO MONCALIERI 310 E PISCINA LIDO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**data: aprile 2024**

**revisione:**

**codice elaborato:**

**denominazione elaborato: RELAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA**

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

**progettista coordinatore: ing. Lorenzo Peretti**

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

**RESPONSABILE DEL PROGETTO: ing. Amerigo STROZZIERO**

**TORINOCAMBIA**  
IL PIANO VA VELOCE.





RINATURALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA  
della sponda destra del Po  
Tratto c.so Moncalieri civici 260 – 310

**RELAZIONE GEOLOGICO - GEOTECNICA**

***1) Inquadramento geologico***

Si Riporta, per estratto, quanto di interesse della relazione geologica predisposta dal dott. geol. M. Bersano Begey nell'ambito del PFTE per il ripristino della navigazione del Po, allegata alla deliberazione ATTO N. DEL.1267 del 28/12/21.

*Inquadramento geologico generale della fascia fluviale in territorio urbano*

Le caratteristiche geologico-stratigrafiche e geomorfologiche lungo il percorso del Po nel settore torinese sono in buona misura riconducibili all'interazione tra attività tettonica recente e apporti sedimentari da parte dei bacini tributari.

Il Po ha infatti assunto un diverso comportamento in termini di erosione e sedimentazione a monte e a valle di Moncalieri in risposta alla presenza di una "soglia" sepolta, originatasi per il sollevamento della struttura anticlinale di Superga, elemento di separazione del Bacino Piemontese meridionale da quello settentrionale e di controllo della storia morfo-evolutiva dell'area. Il marginale coinvolgimento di tale soglia nel progressivo sollevamento della Collina di Torino, durante la fine del Pleistocene superiore e nel corso dell'Olocene, ha imposto al corso d'acqua una tipologia d'alveo a meandri liberi a monte della soglia stessa, mentre nel tratto torinese si è instaurato un alveo di tipo confinato con geometria moderatamente sinuosa.

Nel corso del Pleistocene la Valle di Susa ha ospitato un ghiacciaio la cui fronte raggiungeva, nelle fasi di massima espansione, la periferia dell'attuale area metropolitana torinese con lo sviluppo di un esteso anfiteatro morenico. Gli apporti sedimentari delle acque di fusione hanno edificato grandi conoidi, alimentati dai tributari del Po, soprattutto dalla Dora Riparia, spostando la direttrice di deflusso verso il margine dei rilievi collinari e condizionando in tal modo il percorso del Po, il cui alveo è stato costretto a migrare lateralmente verso E-SE.

Da ciò deriva la configurazione attuale del tratto torinese del Po, che lambisce il margine occidentale e nordoccidentale della Collina di Torino da Moncalieri fino a San Mauro. Esso inoltre, tra la confluenza del Sangone e quella della Stura di Lanzo, scorre incassato, con scarpate anche di 8-10 metri incise nei sedimenti del settore distale del conoide fluvioglaciale del Fiume Dora Riparia. L'intervento antropico gioca infine un ruolo nell'evoluzione del corso d'acqua in tempi recenti, infatti nel tratto in esame si possono identificare segmenti rettificati in epoca storica, mentre

l'alveo del Po torinese appare attualmente in più punti risagomato e stabilizzato da opere di difesa spondale.

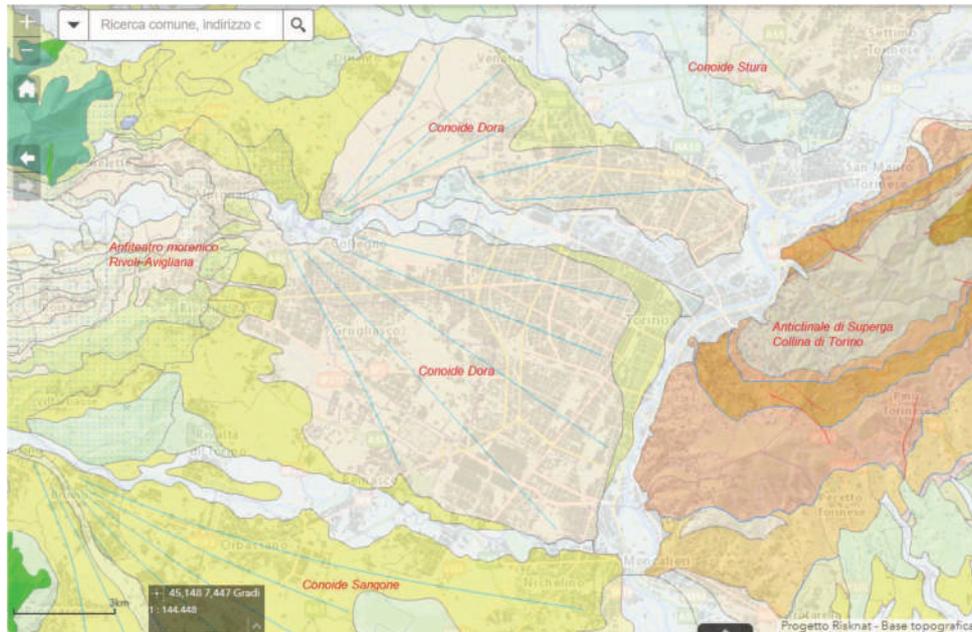


fig.1

*Inquadramento geologico e morfologico del fiume Po nel tratto urbano-metropolitano di Torino, il cui corso è vincolato naturalmente in sinistra dal margine distale delle grandi conoidi di deiezione pleistoceniche, e in destra dal bordo collinare.*

Riguardo l'andamento planimetrico il corso del Po si presenta stabile in epoca recente, almeno a partire dall'andamento testimoniato dalle immagini del volo 1954 (GAI).

A riguardo è stato eseguito in ambiente GIS il confronto tra le ortofotografie:

- 2020 (Google);
- 2018 (Sfondo cartografico Regione Piemonte);
- 2006 (Ortofoto Provincia di Torino, da Geoportale Città Metropolitana di Torino);
- 1988 (Geoportale Nazionale MinAmbiente);
- 1955-69 (cartografia IGM, da Geoportale Città Metropolitana di Torino)
- 1954 (volo GAI)
- 1935 circa (cartografia IGM, da Geoportale Nazionale MinAmbiente);
- 1880-82 (cartografia IGM, da Geoportale Città Metropolitana di Torino)
- 1850 circa (Carta degli Stati Sabaudi).

Differenze locali di andamento si rilevano invece dalle cartografie 1935 circa e 1850, in particolare nei settori di confluenza dei corsi tributari.

In riferimento allo specifico tratto di progetto, tra Confluenza Chisola e la traversa Michelotti, l'alveo in fregio al bordo collinare in sponda destra si presenta con morfologia blandamente sinuosa, confinato nel settore inferiore da terrazzi alti 8-10 metri, ed in buona parte disconnesso dalla fascia perfluviale, intensamente antropizzata e urbanizzata.

La continuità longitudinale nel flusso di sedimenti è ostacolata, ma senza completa intercettazione, dalla presenza della diga Michelotti. Altri elementi importanti di artificialità sono le difese spondali che in misura significativa stabilizzano l'alveo cittadino e le numerose opere di attraversamento.

Come evidenziato inoltre nel progetto PFTE approvato con Atto n. DEL 513 del 01/08/23, l'area interessata è costituita dal deposito alluvionale Quaternario del Po, che la carta geologica dell'ISPRA al foglio 156 (Torino Est) del rilievo 1:50.000, meglio descrive come:

“Sistema di Palazzolo” costituito da ghiaie e ghiaie-sabbiose con locali intercalazioni sabbiose.

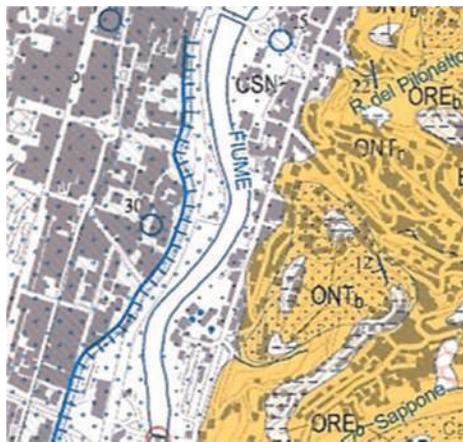


fig. 2

Estratto carta geologica fg. 156

## 2) Interpretazione prove in situ

Nella relazione Geologica – Geotecnica del progetto PFTE summenzionato, determinato l'angolo di resistenza al taglio  $\varphi$  dalle prove SPT effettuate lungo la sponda destra del Po dalla Ditta Geotek nel 2002, si è tarata la coesione ponendo  $f_s=1$  nell'analisi di stabilità di un fronte di scavo, osservato come stabile. Sempre con l'analisi di stabilità del pendio, si è inoltre determinato il massimo dislivello falda – fiume compatibile con un tratto di sponda osservato come stabile, nonostante tutte le piene subite.

Tale studio è stato effettuato per varie permeabilità ipotizzate, ricostruendo il profilo della falda ricaricata dall'idrogramma di piena del 2016, assunto come idrogramma tipo. Si è osservato che il dislivello massimo compatibile con la stabilità del pendio non è particolarmente sensibile al profilo di ricarica della falda, ovvero dalla permeabilità, per cui nel PFTE del presente progetto sono stati assunti i seguenti parametri geotecnici:

- angolo di resistenza al taglio:  $\varphi = 35^\circ$
- coesione:  $c = 2 \text{ KPa}$
- falda: dislivello falda - fiume di c.a. 1m.

Nell'ambito del già citato progetto PFTE per il ripristino della navigazione del Po sono state effettuate anche prove di laboratorio su campioni indisturbati da livello semi-coesivo limoso-sabbioso, riscontrato per uno spessore di 3 m circa; la prova di taglio diretto, eseguita su 3 provini con determinazione dei valori di picco, ha evidenziato i seguenti parametri di resistenza:

- angolo di resistenza al taglio:  $\varphi = 33^\circ$
- coesione:  $c = 3,2 \text{ KPa}$

cioè coerenti con quelli assunti nei calcoli del presente progetto nella versione PFTE.

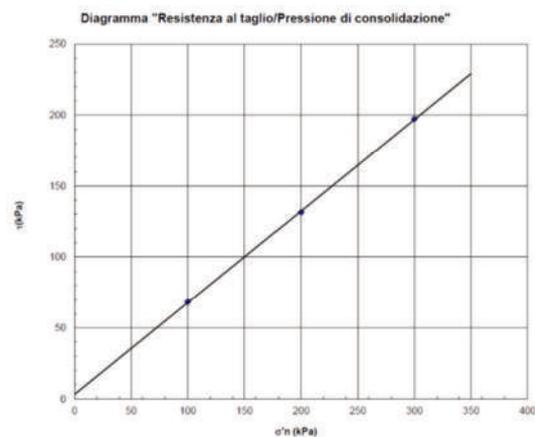


fig. 3  
Prova di taglio

Il pendio già esaminato nel presente progetto nella versione PFTE per tarare la massima differenza falda-livello di piena compatibile con l'equilibrio, è stato quindi riesaminato con i succitati parametri geotecnici ricavati dalla più affidabili analisi di laboratorio.

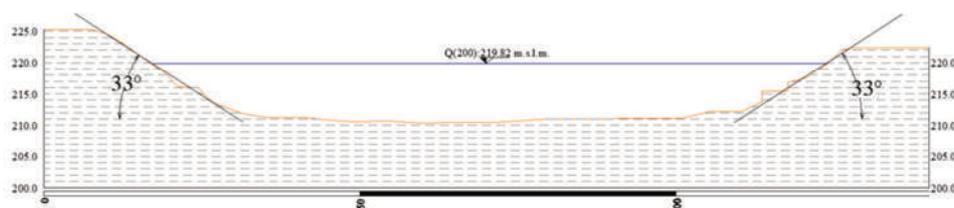


fig. 4  
Sezione esaminata per determinare il dislivello falda - fiume

Per tale pendio (sponda sinistra presso v. Correggio) che ha una inclinazione di c.a.  $33^\circ$  sull'orizzontale con dislivello di c.a. 14m, si ottiene f.s. =1 per un dislivello falda (supposto orizzontale) e il pelo libero di 1,2m.



fig. 5

Verifica di stabilità della sezione oggetto di indagine, per falda alta - differenza falda – fiume 1,2m

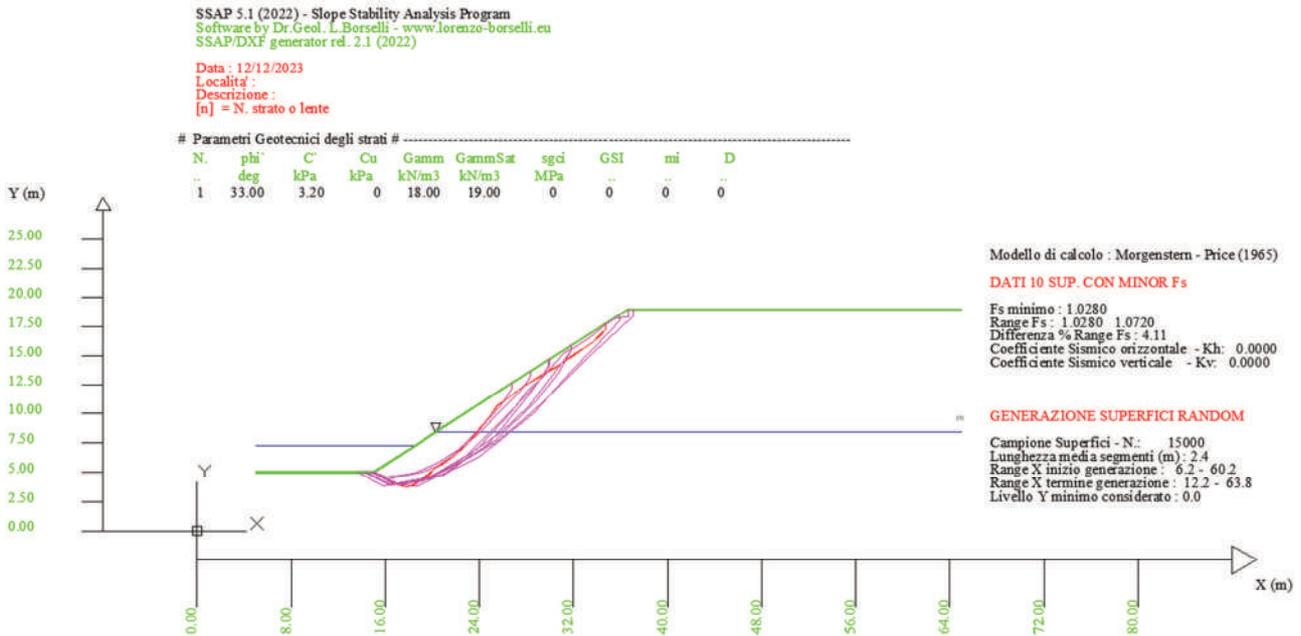


fig. 6

Verifica di stabilità della sezione oggetto di indagine, per falda bassa - differenza falda – fiume 1,2m

Per il pendio naturale considerato si ottengono risultati sostanzialmente identici applicando il dislivello falda – fiume sia per livello alto sia livello basso.

La sezione esaminata, prossima a via Correggio è descritta dalla sezione alla progressiva pr. 105233 dell'allegato "Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale" allegato al PGRA; l'area oggetto di intervento può essere invece descritta mediamente dalla sezione alla progressiva pr. 104155; per tali progressive il succitato documento riporta:

progres.	note	H <sub>20</sub>	H <sub>200</sub>	H <sub>500</sub>
105233	v. Cellini	218,18	219,97	220,42
104155	v. Macrino d'Alba	218,63	220,50	220,97

Si osserva che la differenza tra le quote del pelo libero per piena con  $T_R=20$  anni e  $T_R=200$  anni sono molto simili (c.a. 1,8m) tra le due sezioni; quindi la variazione di portata che provoca in via Correggio una differenza falda – fiume di 1,2m provoca una analoga differenza anche nell'area oggetto di intervento.

Si assumono quindi i seguenti parametri di calcolo:

- angolo di resistenza al taglio:  $\varphi = 33^\circ$
- coesione:  $c = 3,2 \text{ KPa}$
- dislivello falda (orizzontale) – fiume:  $\Delta = 1,2\text{m}$