

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere  
Sessione I - Anno 2004  
Ramo Civile Idraulica

Si consideri un alveo naturale sensibilmente rettilineo per molti chilometri a monte di una traversa in esso ubicata, con pendenza del 2 per mille e costituito da materiale non coesivo.

Le sponde hanno un'inclinazione di  $35^\circ$  ed il fondo, largo 50m, soggiace di 2m al circostante piano di campagna.

A pieni bordi è contenuta in moto uniforme una portata di 360mc/s.

Si provveda:

- a) a tracciare la scala delle portate in moto uniforme dopo aver desunto il valore di  $c$  ( $m^{1/3} s^{-1}$ ) dai precedenti dati.
- b) a tracciare la scala delle portate in condizioni critiche
- c) a disegnare - specificando i materiali previsti - le arginature laterali destinate a contenere con un franco di 0,50m il rigurgito di 1,50m in corrispondenza della traversa provocato complessivamente dalla traversa e dall'inceppamento parziale di paratoie della traversa medesima quando fluisce la portata di 360 mc/s.

Le arginature avranno:

- sia il lato monte sia il lato campagna con inclinazione di  $35^\circ$ .
  - una strada alzaia di idonea larghezza per consentire il passaggio dei mezzi meccanici di ispezione e dei mezzi agricoli.
- d) a tracciare il profilo di rigurgito (in moto permanente) a monte della traversa fino ad una sezione in cui detto rigurgito possa essere ritenuto trascurabile.

Poiché 2 chilometri a monte della traversa il corso d'acqua viene attraversato da un vecchio ponte, ormai in pessime condizioni, con 4 pile in alveo dello spessore ciascuna di 3m (arrotondate nella faccia di monte e nella faccia di valle) e due pile fuori alveo, una in destra e una in sinistra, se ne valuti l'ipotetico rigurgito in occasione del deflusso di una portata pari a 360mc/s.

(Si consideri, per semplicità, che l'alveo a monte del ponte ed in corrispondenza del ponte stesso sia rettangolare, largo 53m con sponde sufficienti a contenere il rigurgito).

Si indichi (solo in modo qualitativo) l'effetto del rigurgito sul fondo alveo tra le pile, nonché sulle fondazioni delle pile.

Nell'ipotesi che le pessime condizioni del vecchio ponte e l'effetto dell'ipotetico rigurgito sul fondo alveo e sulle fondazioni delle pile suggeriscano di abbattere il manufatto e di sostituirlo con una struttura isostatica (3 campate, 4 pile e travi orizzontali di 30m di luce), si forniscano i seguenti elementi ad un ingegnere strutturista:

- tipo di pila (molto esile, tale da determinare un rigurgito trascurabile)
- entità della presumibile erosione intorno alla pila e conseguente distanza tra fondo alveo e parte superiore del plinto di fondazione sostenuto da pali
- distanza tra l'intradosso delle travi ed il pelo libero tale da rispettare, in occasione del deflusso di 360mc/s, quanto previsto dall'Autorità di Bacino del fiume Po, senza comunque intralciare il transito lungo le sponde dei mezzi meccanici di ispezione e dei mezzi agricoli.