

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA ROMA – PESCARA
RADDOPPIO FERROVIARIO
TRATTA MANOPPELLO - SCAFA
LOTTO 2**

Progetto di fattibilità tecnico economica

Richiesta di integrazioni/chiarimenti del
Comitato Speciale
Consiglio Superiore lavori Pubblici

Registro ufficiale n. 0000022 del 03/01/2022

ANNESSO 7
RISCONTRO AL PUNTO 10 DELL'ALLEGATO A _ LOTTO 2

PFTE ROMA – PESCARA (LOTTO 2)

Aspetti idrologici e idraulici

Richiesta integrazione/chiarimento

E' da riportare a quali anni si riferiscono i dati pluviometrici utilizzati (nella parte relativa allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici, sono indicati dati pluviometrici fino al 2000 e pertanto non aggiornati). Deve inoltre essere chiaramente indicata l'estensione delle serie temporali. I dati di portata elaborati risultano limitati all'anno 2001 e, pertanto, è necessario aggiornare anche questi con le più recenti registrazioni.

Riscontro

Si precisa che nella parte relativa allo studio degli effetti dei cambiamenti climatici, sono presi in esame soltanto i dati pluviometrici registrati nel periodo 1971-2000, identificato come periodo climatologico di riferimento, rispetto al quale negli studi meteorologici disponibili/considerati sono state definite le variazioni di precipitazione attese nel trentennio 2061-2090.

Le analisi idrologiche sviluppate per la determinazione delle portate al colmo dei corsi d'acqua oggetto di studio si basano sui dati pluviometrici (altezze di pioggia massime annuali per 1, 3, 6, 12, 24 ore) registrati presso le stazioni di misure di riferimento nel periodo 1935-2008, attualmente validati e messi a disposizione dal Servizio Idrografico Mareografico della Regione Abruzzo. Nella tabella seguente, sono riportate le stazioni pluviometriche di riferimento, unitamente al periodo e alla numerosità delle osservazioni disponibili.

| STAZIONE PLUVIOMETRICA | periodo osservazione | # osservazioni |
|---|-----------------------------|-----------------------|
| <i>Montereale</i> | 1943-2008 | 49 |
| <i>Tornimparte</i> | 1935-2008 | 60 |
| <i>L'Aquila</i> | 1935-2008 | 61 |
| <i>Campo Imperatore</i> | 1942-2003 | 31 |
| <i>Assergi</i> | 1936-2003 | 45 |
| <i>Rocca di mezzo</i> | 1936-2002 | 42 |
| <i>Scanno</i> | 1935-2008 | 62 |
| <i>Cocullo</i> | 1939-1997 | 46 |
| <i>Sulmona</i> | 1935-2008 | 58 |
| <i>Bagnaturo o Pratola Peligna</i> | 1935-2003 | 56 |
| <i>Popoli</i> | 1937-2008 | 62 |
| <i>Castel del Monte</i> | 1941-2003 | 48 |
| <i>Capestrano</i> | 1935-2007 | 47 |
| <i>Collepietro</i> | 1936-2004 | 47 |
| <i>Barisciano o Caporciano</i> | 1950-2008 | 47 |
| <i>Pescosansonesco o Pesca del Littorio</i> | 1940-2008 | 57 |
| <i>S. Eufemia a Maiella</i> | 1936-2006 | 51 |
| <i>Roccamorice</i> | 1936-1989 | 42 |
| <i>Brittoli</i> | 1936-1992 | 43 |
| <i>Catignano</i> | 1939-2008 | 56 |
| <i>Cepagatti</i> | 1945-2008 | 58 |
| <i>Termine</i> | 1936-2001 | 49 |
| <i>Officine Bussi</i> | 1937-2003 | 28 |
| <i>Caramanico</i> | 1939-2007 | 42 |
| <i>Pescocostanzo</i> | 1949-2003 | 49 |
| <i>Alanno</i> | 1953-2008 | 41 |

| STAZIONE PLUVIOMETRICA | periodo osservazione | # osservazioni |
|------------------------|----------------------|----------------|
| Salle | 1973-2008 | 29 |
| Manoppello | 1975-2007 | 24 |
| Scafa | 1975-2008 | 22 |
| Roccacasale | 1984-2008 | 22 |
| Goriano | 1987-2008 | 17 |
| Pretoro | 1935-2004 | 68 |
| Campotosto | 1936-2008 | 55 |
| Scoppito | 1935-2008 | 70 |
| Anversa | 1935-2008 | 68 |
| Campo di Giove | 1935-2008 | 66 |
| Villa S. Lucia | 1935-2008 | 65 |
| Carapelle | 1935-2008 | 69 |
| Palena | 1936-2006 | 53 |

Anche relativamente ai dati di portata, si è fatto riferimento alle registrazioni idrometriche attualmente validate e messe a disposizione dal Servizio Idrografico Mareografico della Regione Abruzzo.

Richiesta integrazione/chiarimento

È necessario, nei casi in cui siano evidenti alterazioni dei valori di precipitazione dovuti ai cambiamenti climatici, valutare i possibili effetti sulle opere.

Riscontro

Premesso che nella fase di "arricchimento" del PFTE in esame, antecedente la gara d'appalto, saranno fornite le verifiche idrauliche delle opere in progetto con portate "incrementate" per effetto dei cambiamenti climatici in atto, si evidenzia che i franchi idraulici e/o i gradi di riempimento garantiti in corrispondenza delle opere di attraversamento maggiori (viadotti, franco idraulico ≥ 2.2 m fino a +13.6 m) e minori (tombini, grado di riempimento $\leq 40\%$) sono tali da non temere criticità in termini di officiosità idraulica dei ponti/manufatti previsti in progetto.

Richiesta integrazione/chiarimento

Deve essere stimato il tempo di ritorno dell'evento a cui fare riferimento per il dimensionamento idraulico delle opere provvisionali.

Riscontro

Relativamente ai viadotti (VI21, VI23) in progetto sul Fiume Pescara, applicando l'assunto (generalmente adottato) riportato nella Direttiva n. 4 (deliberazione n.2 del maggio 1999) dell'Autorità di Bacino del Fiume Po - secondo il quale l'evento di piena di "cantiere" per il dimensionamento idraulico delle opere provvisionali deve essere scelto garantendo che la sua probabilità di accadimento, per tutta la durata dei lavori in alveo, sia la stessa dell'evento assunto a base del progetto delle opere nel loro assetto definitivo, nel periodo di vita utile dell'opera stessa - per il tempo di progetto di 200 anni e una vita utile delle opere (i.e. VI21, VI23) di 75 anni, la probabilità di accadimento da considerare ammonterebbe a 0.31, da cui, per la durata di permanenza delle opere provvisionali stimata pari a 6 mesi, un tempo di ritorno di "cantiere" pari a circa 2 anni. Adottando la metodologia scelta per il calcolo delle portate al colmo (i.e. VAPI, più cautelativa), per il Fiume Pescara (nella sezione di chiusura di interesse) la portata corrispondente ad un tempo di ritorno di 2 anni si attesta a circa 40 mc/s. Con riferimento all'elaborato IA9700R09RIID0001001B, per il dimensionamento idraulico delle opere provvisionali, è stata considerata per il Fiume Pescara una portata di circa 100 mc/s dedotta dalla curva di durata delle portate. Tale portata (circa 100 mc/s) corrisponderebbe ad un tempo di ritorno di circa 5 anni, ovvero ad una probabilità di accadimento pari al 10% circa.

Richiesta integrazione/chiarimento

I risultati della modellazione idraulica dei corsi d'acqua sono riportati solo in termini di mappe di aree inondabili: mancano le sezioni significative con l'evidenza dei livelli liquidi e l'indicazione dei principali parametri idraulici calcolati.

Riscontro

Con riferimento al Fiume Pescara, le sezioni significative con indicati i livelli idrici di progetto (Tr200) sono riportate negli elaborati grafici IA9700R09WZID0002001A, IA9700R09WZID0002002A.

Richiesta integrazione/chiarimento

Deve essere verificata in modo esplicito la rispondenza alle NTC 2018 (interasse netto di 40 m misurato ortogonalmente alla direzione media del flusso per tutta la sezione interessata dall'evento bicentenario) per le pile in corrispondenza degli attraversamenti.

Riscontro

Con riferimento ai viadotti in progetto sul Fiume Pescara (ed in particolare al VI21), nell'elaborato IA9700R09RIID0002001A è indicata la campata in corrispondenza della quale si ha la luce netta tra pile contigue (in direzione ortogonale alla corrente) minima con il rispettivo valore; per le rimanenti campate la luce netta in direzione ortogonale alla corrente è superiore a tale valore.

Richiesta integrazione/chiarimento

Per la verifica dello scalzamento delle pile dei ponti si richiede una previsione anche con la relazione di Breusers (1977), con riferimento alla sola pila e al solo plinto di fondazione.

Riscontro

Si consideri la relazione di Breusers et al. (1977):

$$\frac{d_s}{b} = 2 \tanh\left(\frac{y_0}{b}\right) f_1 \left(\frac{U}{U_{cr}}\right) f_2(\text{forma}) f_3\left(\alpha, \frac{L}{b}\right)$$

in cui d_s (m): profondità di scalzamento a partire dal fondo alveo medio locale; b (m): larghezza della pila; y_0 (m): profondità della corrente indisturbata; U (m/s): velocità media della corrente a monte della struttura; U_{cr} : velocità critica di trascinamento, intesa come velocità media della corrente alla quale inizia il movimento del materiale di fondo di assegnato diametro D , espressa come: $U_{cr} = 0.85 \cdot (2gD^{(\gamma_s-\gamma)/\gamma})^{0.5}$ (con $D = D_{50}$; γ_s e γ indicano il peso specifico del materiale di fondo alveo e dell'acqua). Il coefficiente f_1 è un parametro che tiene conto della capacità erosiva della corrente in rapporto alla velocità critica di trasporto e può assumere i seguenti valori: $f_1 = 0$ se $U/U_{cr} < 0.5$; $f_1 = 1$ se $U/U_{cr} > 1$; $f_1 = (2U/U_{cr}) - 1$ se $0.5 \leq U/U_{cr} \leq 1$; il coefficiente f_2 varia con la forma delle pile: $f_2 = 1$ (circolare), 0.75 (pila sagomata idraulicamente), 1.3 (pila rettangolare); il coefficiente f_3 è funzione dell'angolo di attacco della corrente (α) e del rapporto L/b tra la lunghezza e la larghezza delle pile ($f_3 = (\cos(\alpha) + L/b \sin(\alpha))^{0.62}$); per angolo di attacco della corrente nullo ($\alpha = 0$) il parametro $f_3 = 1$.

Nella tabella seguente, si riportano i valori di scalzamento atteso per le pile del viadotto VI21 sul Fiume Pescara, valutati con la formulazione di Breusers et al. (1977), con riferimento alle dimensioni della sola pila e del solo plinto di fondazione, considerando i valori massimi di velocità e tirante (per la portata con tempo di ritorno di 200 anni) nella sezione di attraversamento, ovvero determinati in corrispondenza delle pile.

| Viadotto | Ys (Breusers) Pila [m] | Ys (Breusers) Plinto [m] |
|----------|---------------------------|-----------------------------|
| VI21 | 7.3 | 8.7 |

Si nota che i valori ottenuti applicando la formulazione di Breusers et al. (1977) sono conformi a quelli valutati/adottati in progetto (rif. IA9700R09RIID0002001A).

Richiesta integrazione/chiarimento

Mancano del tutto analisi/considerazioni morfologiche mirate alla stima della possibile evoluzione della conformazione d'alveo in corrispondenza agli attraversamenti.

Riscontro

Premesso che nella fase di "arricchimento" del PFTE in oggetto, antecedente la gara d'appalto, saranno sviluppate e fornite analisi relative all'evoluzione delle caratteristiche morfologiche dell'alveo del Fiume Pescara nel tratto fluviale di interesse, si evidenzia che le opere di attraversamento in progetto, VI21, VI23, si inseriscono in due tratti fluviali che possono definirsi "confinati", "fissati" tra opere di scavalco e opere idrauliche esistenti, presenti in alveo. Nello specifico, il viadotto VI21 si inserisce a valle di una traversa e a monte del ponte ferroviario esistente, a sua volta a monte di un ponte stradale (SP84) e di una briglia. Il viadotto VI23 si inserisce tra il ponte ferroviario esistente e il ponte stradale della SP64. Con riferimento al VI21 inoltre, per tutte le pile interessate dall'esondazione della piena con tempo di ritorno di 200 anni, è stata prevista comunque la medesima tipologia di fondazione (a pozzo circolare), definita sulla base del massimo valore di scalzamento determinato (+12.6 m).

Richiesta integrazione/chiarimento

Non sono sviluppate considerazioni relative al trasporto solido.

Riscontro

Premesso che nella fase di "arricchimento" del PFTE in oggetto, antecedente la gara d'appalto, saranno sviluppate e fornite verifiche idrauliche riguardanti il trasporto solido, si precisa che i franchi idraulici e/o i gradi di riempimento garantiti in corrispondenza delle opere di attraversamento maggiori (viadotti, franco idraulico ≥ 2.2 m fino a +13.6 m) e minori (tombini, grado di riempimento $\leq 40\%$) sono tali da non temere l'ostruzione dei manufatti in progetto per effetto di fenomeni di trasporto solido.