

REGIONE PIEMONTE
Provincia di Cuneo
COMUNE DI ALBA

**IMPIANTO IDROELETTRICO
SUL FIUME TANARO
NEL COMUNE DI ALBA**

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato n.

A1-16

***"Studio di compatibilità con terzo ponte
in progetto sul F. Tanaro"***

8 luglio 2015

IL COMMITTENTE:

Tanaro Power S.p.A.

Via Vivaro 2
12051 - Alba (CN)

I TECNICI INCARICATI:

Dott. Ing. Sergio SORDO

Dott. Ing. Piercarlo BOASSO

SR STUDIO

STUDIO DI INGEGNERIA
Dott. Ing. Sergio Sordo
C.so Langhe, 10 - 12051 Alba (CN)
tel: 0173 364823
e-mail: sordosergio@srstudio.info



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Ing. Sergio Sordo

GAPE s.a.s.

Dott. Ing. Piercarlo Boasso
Via Accame, 20 - 17027 Pietra Ligure (SV)
tel: 335 6422389
e-mail: piercarlo.boasso@alice.it



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO
Dott. Ing. Piercarlo Boasso

SOMMARIO

1 - PREMESSA.....	3
2 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO IN PROGETTO	3
3 - DESCRIZIONE SINTETICA DEL TERZO PONTE IN PROGETTO SUL F. TANARO.....	9
4 - COMPATIBILITA' DELL'IMPIANTO IN PROGETTO CON IL TERZO PONTE SUL F. TANARO	11

1 - PREMESSA

La presente relazione viene redatta dagli scriventi al fine di analizzare la compatibilità dell'impianto idroelettrico in esame con il progetto preliminare del terzo ponte sul Fiume Tanaro ad Alba.

2 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO IN PROGETTO

L'impianto idroelettrico in progetto si compone di una traversa fluviale di tipo mobile ad assetto variabile costituita da una platea fissa in c.a. avente una quota in sommità di 152.00 m s.l.m., sormontata da uno sbarramento mobile a doppia falda completamente abbattibile, da una centrale realizzata in area golenale sinistra, da un canale di adduzione e da un canale di scarico. Sono inoltre previsti manufatti accessori quali la rampa di risalita per l'ittiofauna e le opere per la regimazione delle portate.

La tabella di sintesi che segue mette in evidenza le peculiarità complessive dell'impianto in progetto.

Opera di sbarramento	traversa fissa sormontata da sbarramento mobile costituito da un sistema di ritenuta a doppia falda
Quota di prelievo	156.50 m s.l.m.
Quota di restituzione in alveo	tra 150.46 m s.l.m. e 153.53 m s.l.m.
Lunghezza canale di adduzione	270 m
Lunghezza vasca di carico e locale turbine	49 m
Lunghezza del canale di restituzione	430 m
Salto geodetico	da 2.97 m a 6.04 m
Lunghezza del tratto sotteso	800,00 m

Tab. 2.1: dati caratteristici delle opere in progetto.

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle opere costituenti l'impianto in progetto.

Traversa

L'opera, posta trasversalmente all'alveo del Fiume Tanaro, è costituita da una fondazione in calcestruzzo armato con soglia superiore alla quota di 152.00 m s.l.m., su cui sono incernierate le due ventole costituenti la paratoia a tetto che pongono la quota di sfioro pari a 156.50 m s.l.m., con altezza di ritenuta di 6.5 m da fondo alveo (150.00 m s.l.m.). La fondazione della traversa è realizzata con una geometria adatta all'installazione delle due ventole e consente, in posizione chiusa di contenerle al suo interno. Le pareti laterali di contenimento della traversa a tetto sono realizzate in modo da permettere la movimentazione delle paratoie garantendo la tenuta all'acqua.

La traversa a tetto quando è alla massima elevazione presenta un profilo tipo Creager. Quando la struttura è completamente chiusa la superficie superiore delle paratoie assume un profilo orizzontale con quota della superficie superiore praticamente coincidente con la soglia della traversa di fondazione in cls.

L'opera di ritenuta mobile ha una lunghezza di circa 73 m e complessivamente la struttura trasversale all'alveo presenta una lunghezza di circa 90 m incluso le opere corollari alla traversa.

Immediatamente a valle della traversa in progetto si prevede di sistemare il fondo alveo tramite la realizzazione di un rivestimento in massi, per una lunghezza di circa 10 m.

Il funzionamento della traversa è automatico. Il sistema è regolato idraulicamente sia con acqua nelle condizioni di normale esercizio sia oleodinamicamente, a mezzo di cilindri posti ad interasse di circa 10 m, in modo da garantirne sempre, in ogni condizione, la manovrabilità.

Canale di adduzione

Il canale di adduzione in c.a. è un canale a cielo aperto ed ha sezione rettangolare con altezza pari a 5.0 m e larghezza pari a 25.4 m. La lunghezza tra l'imbocco e gli sgrigliatori è pari a circa 270 m.

Al termine del canale è prevista la realizzazione di una luce di scarico, dotata di apposita paratoia piana, necessaria per effettuare l'evacuazione del materiale inerte mediante cacciate periodiche.

Canale dissabbiatore

A protezione dell'impianto è prevista la realizzazione di due canali affiancati per la pulizia del tratto di fiume antistante la bocca di presa e di scarico del primo dissabbiatore. Tali canali hanno anche il compito di garantire la continuità del materiale solido, naturalmente trasportato dalla corrente.

Il canale sghiaiatore, posto in alveo presenta una sezione rettangolare di larghezza pari a 4 m, mentre la quota del fondo è pari a 150.00 m s.l.m. ove sono affioranti le marne che costituiscono il substrato roccioso caratteristico della zona di Alba. Il canale è governato da una paratoia a settore a doppia regolazione, che permette mediante l'opportuna movimentazione della ventola superiore il rilascio di una quota a parte della portata eccedenti le massime derivate.

Il secondo canale di pulizia ha il compito di allontanare il materiale solido sedimentato all'interno del dissabbiatore.

In sinistra è presente l'apertura per la derivazione della Q_{PAI} che defluisce internamente nel passaggio di rimonta per la fauna ittica.

La bocca di ingresso dello passaggio per la fauna ittica è presidiata da uno stramazzo triangolare parzialmente rigurgitato, in modo da non avere mai distacco della vena fluida. Tale stramazzo è sistemato su una paratoia al fine di facilitarne la taratura e la sostituzione in caso di usura. La scelta è ricaduta su questa particolare soluzione perché permette di mantenere

le precisioni richieste dalle normative regionali tecniche di settore e la fruibilità da parte di tutte le specie ittiche presenti nel Fiume Tanaro.

Griglia automatizzata auto pulente

La pulizia delle griglie avverrà mediante sgrigliatore oleodinamico a postazione fissa, avente pettine fisso di particolare profilo adatto per lo scarico del materiale grigliato, completo di settori dentati registrabili, opportunamente sagomati per penetrare nelle luci libere tra le barre di griglia. Il pettine è fissato su struttura tubolare ed è articolato e movimentato mediante cilindri idraulici a doppio effetto per il sollevamento e la discesa del braccio portapettine. Il telaio portapettine è realizzato con tre lati chiusi mediante pannelli imbullonati e porta apribile con serratura sul quarto lato. Il braccio è dotato di un cilindro idraulico per l'avvicinamento e l'allontanamento del portapettine.

Lo sgrigliatore è dotato di dispositivo di sicurezza contro il sovraccarico tale che, se il pettine incontra un ostacolo superiore alla taratura, la macchina si arresta senza pericolo che qualche organo ne soffra e contemporaneamente una segnalazione luminosa indica il fuori servizio.

Vasca di carico e turbine

L'impianto sarà costituito da tre gruppi a bulbo turbina-moltiplicatore-generatore Kaplan con portata nominale pari a 33 m³/s ciascuna.

Le turbine saranno costituite da giranti Kaplan con pale in acciaio inossidabile e i distributori delle turbine, a direttrici mobili in ghisa sferoidale, saranno atti al funzionamento in coordinamento con le pale della girante.

La turbina, grazie al funzionamento coordinato del movimento del distributore e delle pale della girante, sarà in grado di assumere la configurazione ottimale a fronte delle variazioni di salto e portata.

La chiusura di emergenza sarà garantita dalla presenza di un accumulatore olio-azoto installato a bordo della centralina oleodinamica di comando.

L'impianto sarà dotato di un'unità di comando e controllo del gruppo costituita da un insieme di apparecchiature tra loro interconnesse in grado di acquisire tutta una serie di parametri di campo che costituiscono i dati di input per la logica di comando. Il sistema sarà quindi in grado di elaborare, in accordo agli algoritmi di gestione, i dati di output da inviare agli organi di comando.

Si prevede l'installazione di un sistema basato su un PC montato a fronte quadro, per l'acquisizione, la registrazione e la gestione dei dati caratteristici dell'impianto dal quale sarà possibile effettuare tutti i comandi necessari all'avviamento e alla fermata dei gruppi. Il PC di centrale verrà collegato, mediante un modem, ad una linea telefonica attraverso la quale sarà possibile la trasmissione di dati a remoto.

Canale di restituzione

Il canale di restituzione a valle della centrale sarà realizzato in corrispondenza del canale naturale esistente incrementandone, mediante scavo, la sezione di deflusso. Esso avrà sezione trapezia con larghezza alla base di 25 m, sponde con inclinazione 1:2 e una lunghezza di circa 430 m. Il fondo e le sponde del canale di restituzione saranno rivestite in massi per evitare l'insorgere di fenomeni erosivi.

Il canale di scarico permetterà la restituzione dell'acqua turbinata circa 800 metri più a valle del punto di derivazione.

Opere di rimonta per l'ittiofauna

In considerazione del salto da superare, la scala di risalita in progetto appartiene alla tipologia "a rampa", ossia un canale scabro di larghezza ridotta rispetto all'alveo del corso d'acqua integrata nella sponda compresa tra il punto di derivazione e il punto di scarico.

L'opera è ubicata presso la sponda sinistra, con imbocco di monte posto a lato del canale dissabbiatore e imbocco di valle sito poco a valle della sezione 11.

Le scala di risalita per l'ittiofauna è un canale a larghezza variabile con punti di interruzione della continuità aventi larghezza anche doppia. Il fondo sarà realizzato in massi al fine di rendere la rampa il più possibile vicino alle condizioni naturali. Tale configurazione permetterà di imitare le rapide che si formano in maniera naturale in ogni corso d'acqua; anche i materiali da costruzione che verranno utilizzati saranno quelli normalmente presenti nei fiumi in condizioni naturali con inserzione di elementi in pietra (massi) e in legname (tronchi) per assicurare altezze d'acqua e velocità di deflusso compatibili con la migrazione verso monte dell'ittiofauna.

Nella seguente immagine si riporta la planimetria di progetto su foto aerea.



Fig. 2.1: planimetria opere in progetto su foto aerea. In rosso sono indicate le opere costituenti l'impianto in progetto, in blu l'elettrodotto interrato, in magenta le piste di accesso in progetto mentre in arancione quelle esistenti. Le linee in magenta e arancione tratteggiate individuano le piste di accesso alternative da utilizzare/realizzare nel caso in cui al momento della realizzazione della centrale sia presente il terzo ponte.

3 - DESCRIZIONE SINTETICA DEL TERZO PONTE IN PROGETTO SUL F. TANARO

Le caratteristiche del terzo ponte in progetto Sul F. Tanaro, nel seguito riportate, sono desunte dal progetto preliminare “Variante dell’abitato della città di Alba per il collegamento tra la strada regionale per Cortemilia-Savona e la tangenziale per Asti-Cuneo-Torino”.

Il terzo ponte sul F. Tanaro sarà realizzato mediante l’affiancamento di tre impalcati distinti e strutturalmente indipendenti: un impalcato principale a tre luci a trave continua con sezione trasversale a cassone ed altezza variabile (con luci previste di 140 m per quella a scavalco del Fiume Tanaro e di 85 m per laterali) e due impalcati con campate da 50 m continue ma strutturalmente indipendenti dall’impalcato principale (in numero di quattro in sponda sinistra e tre in sponda destra). La lunghezza totale dell’opera sarà di 660 m, mentre la quota di intradosso del ponte, con riferimento all’intera luce di 140 m della campata centrale, sarà ovunque superiore a 162,50 m s.l.m. L’opera non presenterà pile in alveo.

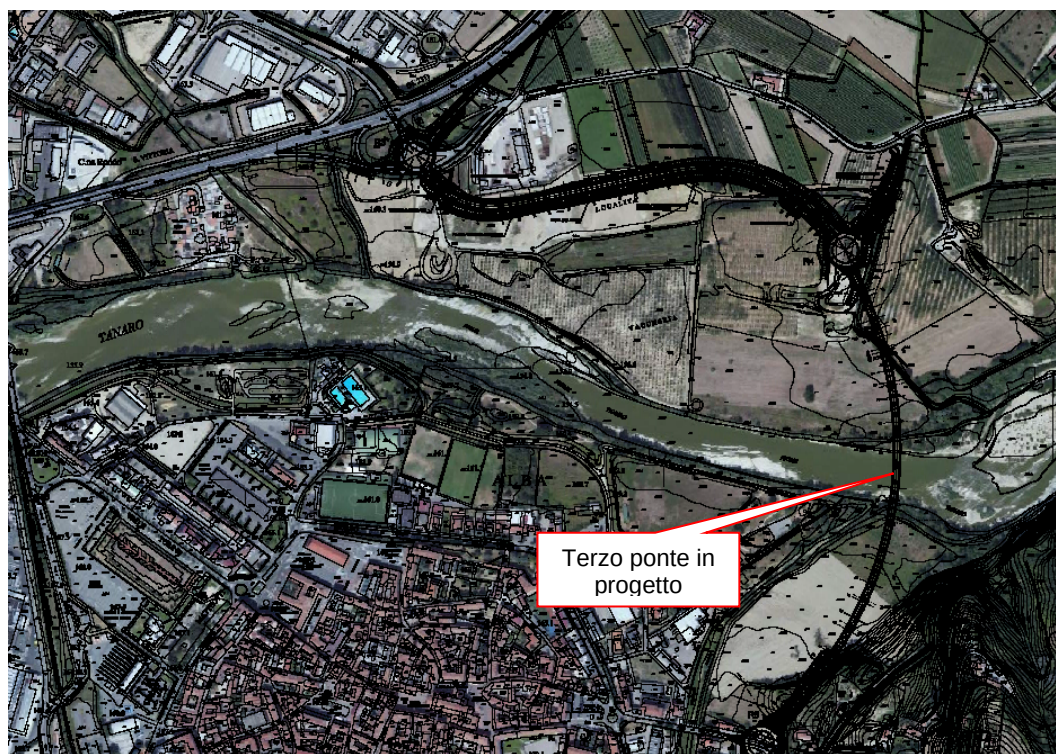


Fig. 3.1: planimetria su foto aerea del terzo ponte in progetto sul Fiume Tanaro.



Fig. 3.2: planimetria su foto aerea del terzo ponte in progetto sul Fiume Tanaro con individuazione delle pile (freccette rosse). Si evidenzia come l'attraversamento in progetto non presenti pile in alveo.

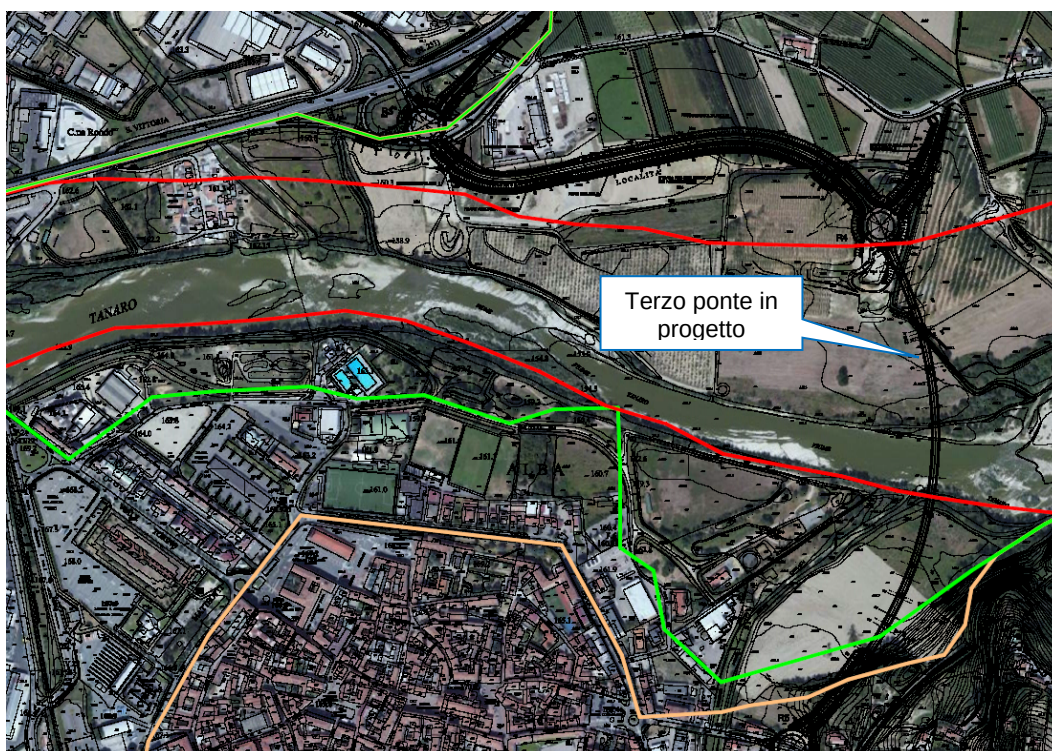


Fig. 3.3: sovrapposizione del terzo ponte in progetto con le fasce PAI. La fascia A è indicata in rosso, la B in verde e la C in arancione. In sponda sinistra le fasce B e C sono coincidenti.

Il tracciamento planimetrico del ponte in progetto sovrapposto alle fasce fluviali definite dal Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino (Fig. 3.3) evidenzia che la spalla destra è situata al limite esterno della fascia B, mentre quella sinistra è situata all'interno della fascia B, in corrispondenza di un accumulo di inerti.

4 - COMPATIBILITA' DELL'IMPIANTO IN PROGETTO CON IL TERZO PONTE SUL F. TANARO

Nelle immagini seguenti si riportano due estratti della sovrapposizione delle opere costituenti l'impianto idroelettrico in progetto con il terzo ponte in progetto sul Fiume Tanaro contenuto nell'elaborato A3-10 "Planimetria con terzo ponte in progetto sul F. Tanaro".

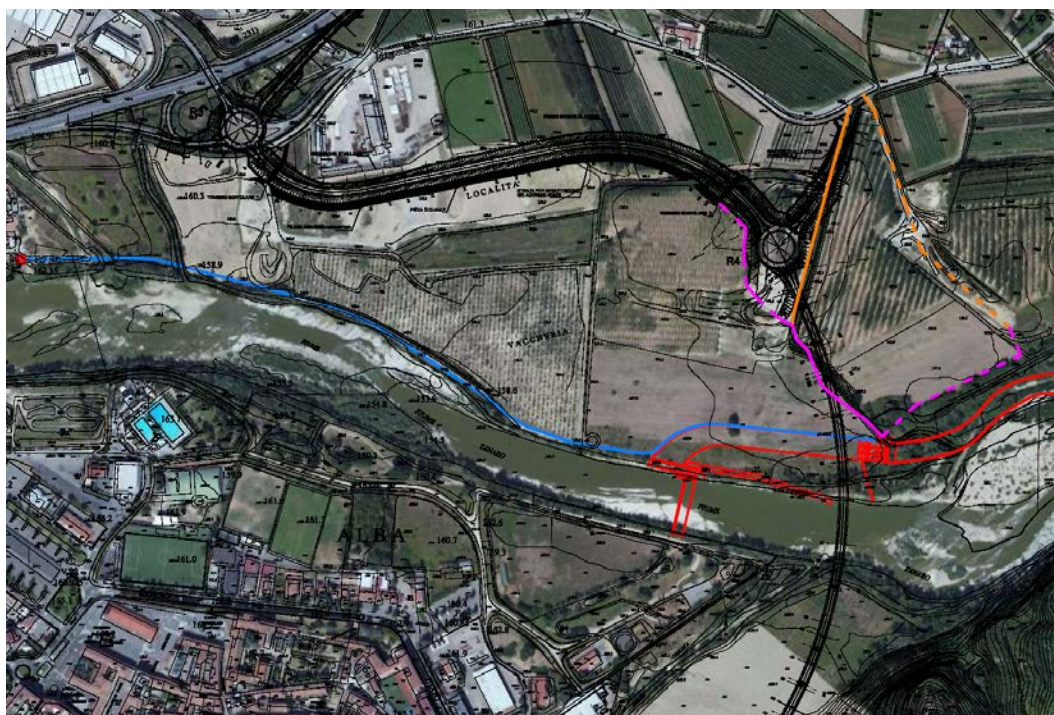


Fig. 4.1: sovrapposizione su foto aerea del terzo ponte in progetto con la planimetria di progetto dell'impianto idroelettrico. Gli elementi costituenti l'impianto idroelettrico sono indicati in rosso, mentre l'elettrodotto interrato è rappresentato in blu. Le piste di accesso esistenti ed in progetto da utilizzare/realizzare in caso di presenza del terzo ponte sono indicate con linee tratteggiate rispettivamente di colore arancione e magenta. Le linee continue in magenta e arancione individuano invece le piste da utilizzare/realizzare in assenza del terzo ponte.

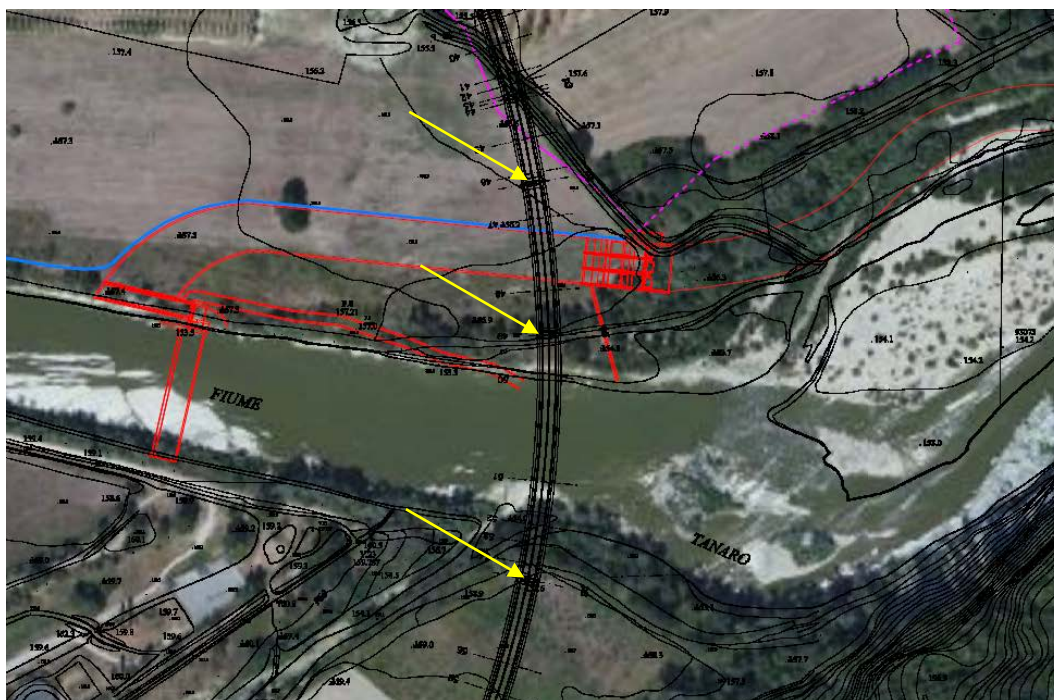


Fig. 4.2: sovrapposizione del terzo ponte in progetto con la planimetria di progetto dell'impianto idroelettrico. Si evidenzia che le opere in progetto non interferiscono con l'attraversamento. Le frecce gialle individuano le pile.



Fig. 4.3: rendering fotografico con impianto idroelettrico in progetto e terzo ponte sul Fiume Tanaro

L'esame della Fig. 4.1 e della Fig. 4.2 evidenzia come le opere in progetto non interferiscano con il terzo ponte in progetto; il canale di adduzione della centrale, infatti, è posizionato ad una distanza idonea dalle pile del ponte.

È opportuno inoltre ricordare come le opere in progetto, ad eccezione del locale di accesso alla centrale, siano ubicate al di sotto del piano campagna, mentre il ponte sia sopraelevato rispetto al piano campagna.

Si evidenzia come nelle simulazioni idraulico-numeriche contenute nell'elaborato A1-2 "Relazione idrologico-idraulica" non sia stato inserito il terzo ponte in progetto sul F. Tanaro. La mancata modellizzazione di tale opera è legata al fatto che essa non presenta pile in alveo e che la quota di intradosso del ponte è superiore a quella del pelo libero relativo alla piena avente tempo di ritorno di 200 anni. Ne consegue, quindi, che la presenza del ponte in progetto non interferisce sulle modalità di deflusso del F. Tanaro né in caso di piena, né in condizioni ordinarie (non sono infatti presenti pile in alveo).

Sulla base di quanto precedentemente indicato si ritiene, quindi, che l'impianto idroelettrico in progetto sia compatibile con il terzo ponte in progetto sul Fiume Tanaro.

Inoltre, nel caso in cui nelle successive fasi di progettazione del terzo ponte venga modificato il posizionamento delle pile ed una di esse dovesse interferire con il canale di adduzione della centrale idroelettrica in progetto, verrà modificato il tracciato del canale in modo da eliminare tale interferenza.