

Rif. Prot. n. off. 473/SR-20190213

Torino, 13 febbraio 2019

Spett.le
**CONSORZIO PER L'ARGINATURA E
SISTEMAZIONE DELL'ALVEO DEL
TORRENTE BANNA-BENDOLA**
Via Devesi, 14
10076 – Nole (TO)

c.a. ing. Francesco Goia

Inviata a mezzo PEC a: consorziobannabendola@pcert.it

OGGETTO: Realizzazione di studio idrologico-idraulico sull'intera asta del torrente Banna-Bendola condotto con il supporto di un modello numerico bidimensionale di simulazione.

Offerta Ns Cod. 473_SRIA-19

Egregio ing. Goia,

in riscontro alla sua cortese richiesta del 21 dicembre u.s., descriviamo di seguito la nostra migliore offerta tecnica ed economica per l'esecuzione dei servizi tecnici richiesti.

Come descritto nelle specifiche tecniche da voi elaborate e allegate alla citata richiesta, l'attività che gli Scriventi si impegnano ad eseguire sarà finalizzata alla definizione dell'assetto idraulico di progetto del torrente Banna-Bendola, con riferimento agli effetti dei deflussi di piena attesi per portate con assegnato tempo di ritorno nel tratto d'asta torrentizia appartenente all'ambito pedemontano e di pianura del bacino idrografico, ossia dal territorio comunale di Mathi fino alla confluenza nel torrente Malone.

Le valutazioni saranno condotte previa approfondita analisi della documentazione tecnica fin ad oggi elaborata (studi, progetti, etc.), che gli Scriventi hanno in parte già potuto analizzare nell'ambito del "Progetto di fattibilità tecnica ed economica dei dispositivi naturali di laminazione controllata nel Comune di Mathi", predisposto nel 2017 su vostro incarico.

Ciò significa ovviamente che gli Scriventi possiedono già una conoscenza della morfologia del bacino idrografico e del comportamento idrologico e idraulico del corso d'acqua tale da costituire una solida base sulla quale sviluppare lo studio idrologico-idraulico da voi adesso richiesto.

Peraltro, l'esigenza di definire con maggior grado di approfondimento l'assetto idraulico del Banna-Bendola, sulla scorta di studi e approfondimenti condotti a scala d'asta, è stata più volte suggerita proprio dagli Scriventi sin dal marzo 2016 e non da ultimo, ad esempio, con la nota del 30 novembre 2018 a voi indirizzata nella quale si precisa che: *"al fine di poter disporre di tutti gli elementi idrologici e idraulici necessari per la corretta definizione delle opere di laminazione delle portate di piena che andranno ad inserirsi nel contesto complessivo degli interventi di sistemazione dell'asta torrentizia, gli Scriventi ritengono fondamentale l'esecuzione di **uno specifico studio idrologico-idraulico condotto con il supporto di un modello numerico bidimensionale di simulazione** ed esteso all'intera asta del torrente Banna. L'attività consentirebbe di integrare e dettagliare con adeguato grado di precisione il contenuto dei numerosi studi e progetti precedenti, fornendo una solida base conoscitiva alle complesse scelte di pianificazione territoriale, volte alla difesa idraulica del territorio, che il Consorzio dovrà intraprendere e che ne sono ragione stessa dell'esistenza.*

In particolare, le simulazioni numeriche proposte consentirebbero di calcolare gli idrogrammi di piena del torrente in corrispondenza di tutte le sezioni idrauliche ritenute significative, definendo con esattezza l'entità dei colmi di piena attesi per differenti tempi di ritorno.

L'esito dello studio consentirebbe peraltro di ottenere il set di informazioni che gli Scriventi ritengono fondamentali per l'ottimizzazione dei previsti interventi per la laminazione delle portate di piena (localizzazione, dimensionamento, criteri di funzionamento, etc.)".

Per quanto sopra, gli Scriventi accolgono positivamente la richiesta pervenuta dal Consorzio e si candidano a svolgere il servizio richiesto, forti della solida esperienza detenuta nell'esecuzione di attività analoghe, alcune delle quali sono citate di seguito:

- (1) Progettazione del "Nodo Idraulico di Alessandria sul Fiume Tanaro": importo lavori € 23.100.000,00 – anno 2015 – AIPO, 2016 (ing. M. Rosso – in ATI);
- (2) Progettazione degli "Interventi di sistemazione idraulica del torrente Orco a protezione della frazione Pratoregio" in Comune di Chivasso: importo lavori € 4.200.000,00 – Comune di Chivasso, anno 2018 (ing. R. Sesenna, ing. S. La Ferlita);
- (3) Progettazione, Direzione Lavori "Opere di regolazione e laminazione delle portate lungo il fiume Lambro" a Inverigo, Nibionno e Veduggio Colzano (MN): importo lavori € 1.200.000,00 – Parco Fluviale del Lambro, anno 2014-2017 (ing. M. Rosso, ing. S. La Ferlita);
- (4) Progettazione della "Vasca di laminazione del Torrente Bevera di Molteno in Comune di Costa Masnaga – LC: importo lavori € 3.200.000,00 – Parco Fluviale del Lambro, anno 2015-2017 (ing. M. Rosso, ing. S. La Ferlita);
- (5) Progettazione, CSP delle "Nuove linee arginali a difesa dell'abitato di Bussoleno" - importo lavori € 1.100.000 – AIPO, anno 2010-2017 (ing. R. Sesenna, ing. S. La Ferlita);
- (6) Progettazione, DL e Sicurezza "Interventi di sistemazione idrogeologica - Piani di Manutenzione Ordinaria 2014-2019 nel Parco Nazionale del Gran Paradiso": importo lavori € 860.000,00 - Unione montana Valle Orco e Soana, anno 2014-2018 (ing. R. Sesenna, ing. C. Amore);
- (7) Progettazione, DL e Sicurezza dei "Lavori di somma urgenza per il contenimento del trasporto solido in apice del conoide e per il convogliamento delle portate liquide del rio al recapito

finale in comune di Bussoleno (TO): importo lavori € 352.000,00 – Comune di Bussoleno, anno 2018 – in corso (ing. S. La Ferlita, ing. F. Ambrogio).

- (8) Progettazione, DL e Sicurezza *“Interventi di sistemazione idrogeologica - Piano di Manutenzione Ordinaria 2017-2022 dell’Unione Montana Alto Canavese*: importo lavori € 1.500.000,00 - Unione montana Alto Canavese, anno 2017-2018 (ing. C. Amore, ing. L. Magni);
- (9) Progettazione, DL e sicurezza degli Interventi di *“Sistemazione idrogeologica del rio S’Arrescottu nel comune di Villagrande Strisaili (NU)*: importo lavori € 1.720.000,00 – Regione Autonoma della Sardegna, anno 2010-2018 (ing. R. Sesenna, ing. L. Demurtas);
- (10) Progettazione, CSP dei lavori di *“Ricostruzione di parte degli argini del rio Quirra posti a protezione dell’abitato di Tertenia (NU)”*: importo lavori € 1.640.000,00 – Consorzio di Bonifica dell’Ogliastra, anno 2018 (ing. R. Sesenna, ing. L. Agagiate, ing. L. Demurtas, geol. F. Demurtas);
- (11) Progettazione, CSP degli *“Interventi per la difesa idraulica del fiume Pelau e affluente”* in comune di Cardedu (NU): importo lavori € 1.510.000,00 – Comune di Cardedu, anno 2018 (ing. R. Sesenna, ing. F. Ambrogio, ing. L. Demurtas, geol. F. Demurtas);
- (12) Progettazione degli *“Interventi di mitigazione del rischio idrogeologico legato al torrente Messa e messa in sicurezza dell’abitato di Almese (TO)”*: importo lavori € 510.000,00 – Comune di Almese, anno 2017 (ing. R. Sesenna, ing. M. Rosso);
- (13) Progettazione, DL e Sicurezza *“Interventi di sistemazione idraulica e manutenzione degli alvei del rio Pelasole”* nei comuni di Olbia e Loiri (SS): importo lavori € 450.000,00 – Provincia di Sassari, anno 2017-2018 (ing. R. Sesenna, geol. F. Demurtas).

In particolare, l’allestimento del modello numerico idraulico bidimensionale consentirà di simulare in dettaglio le attuali dinamiche dei deflussi di piena del corso d’acqua, identificando le criticità esistenti e le relative soluzioni in termini di possibili interventi attivi volti alla riduzione dei colmi di piena (casse di espansione, canali scolmatori, etc.), ovvero difese passive di contenimento dei livelli idrici (rilevati arginali, etc.).

Le informazioni topografiche (DTM, rilievi delle strutture interferenti, etc.) messe a disposizione dalla Committenza saranno attentamente analizzate, verificandone la congruenza e l’adeguatezza all’obiettivo da conseguire e saranno eventualmente integrate con **ulteriori rilievi topografici appositamente svolti con tecniche tradizionali (stazione totale, GPS) e/o telerilevamento effettuato con drone.**

Le simulazioni numeriche dovranno preferibilmente essere eseguite con il supporto del codice di calcolo Hec-RAS 5.0.6, rilasciato dal Corpo degli Ingegneri dell’Esercito degli Stati Uniti (U.S. Army Corps of Engineers) nel mese di novembre 2018, il quale permette di effettuare con l’opportuna attendibilità verifiche di compatibilità idraulica e di propagazione delle onde di piena in corsi d’acqua naturali ed artificiali in modalità mono e bidimensionale.

Gli Scriventi si impegnano, come richiesto, a definire le portate di piena di riferimento di concerto con la Stazione Appaltante, anche sulla scorta degli studi già condotti in passato con particolare riferimento agli esiti del Contratto di Ricerca n. 536/08 stipulato dal Vs Consorzio

con il DITIC del Politecnico di Torino “Esame funzionale e valutazione di efficienza di interventi per la messa in sicurezza idraulica del torrente Banna-Bendola”.

La morfologia geometrica del corso d’acqua sarà ricostruita attraverso sezioni trasversali dell’alveo e/o con mesh che approssimino la superficie topografica descritta dal DTM.

La restituzione dei risultati ottenuti con le simulazioni numeriche 2D avverrà in ambiente GIS. Più in particolare, le simulazioni saranno condotte in moto vario e consentiranno di:

- tarare le condizioni al contorno e i risultati delle simulazioni condotte con il modello 2D;
- verificare l’officiosità dell’alveo e delle strutture interferenti nel tratto d’interesse;
- verificare la naturale capacità di laminazione delle aree perfluviali;
- identificare le criticità idrauliche esistenti e determinare il grado di rischio idraulico insistente sulle aree perfluviali;
- proporre soluzioni tecniche volte alla mitigazione del suddetto rischio idraulico, compresa l’eventuale realizzazione di dispositivi di laminazione controllata e/o altre opere e/o accorgimenti utili per il conseguimento dell’obiettivo (particolare attenzione sarà dedicata a verificare gli effettivi benefici conseguibili con la realizzazione della prevista **cassa di laminazione in Comune di Mathi** di cui al citato Progetto di Fattibilità elaborato dagli Scriventi);
- eseguire specifiche simulazioni in configurazione “di progetto” volte a quantificare i benefici attesi con l’adozione delle soluzioni tecniche di cui al punto precedente;
- fornire una stima economica di massima per l’attuazione delle soluzioni progettuali ritenute più utili.

PROPOSTA ECONOMICA

Stante l’onerosità delle attività da eseguire, descritte in precedenza, si ritiene che il compenso reso disponibile dal Consorzio non sia opportunamente proporzionato. Infatti, affinché le attività possano essere condotte con adeguata precisione e livello di approfondimento gli Scriventi ritengono che l’esecuzione delle stesse comporti un onere economico pari a € 24'900,00. Visto lo spirito collaborativo dimostrato in sede di riunione e la fiducia accordataci, si ritiene di voler riservare un ulteriore sconto ponendo a carico della Committenza l’onere complessivo pari a **€ 23'700,00 (euro ventitremilasettecento/00)**, comprensivo delle spese per i necessari sopralluoghi e di quelle generali. Sono invece esclusi oneri previdenziali (4%) ed IVA (22%).

Il pagamento avverrà per Stati di Avanzamento, a fronte di regolare fattura emessa dalla nostra Società, nel rispetto dei seguenti step:

- Anticipo 20% alla firma del contratto di affidamento dell’incarico professionale;
- Acconto 20% al termine delle attività di sopralluogo e rilievi topografici integrativi;
- Acconto 40% alla consegna in bozza dei risultati dello studio per consentire la formulazione di eventuali osservazioni da parte della Committenza;
- Saldo 20% alla consegna definitiva dello studio.

È esclusa dalla presente offerta l'esecuzione di ogni altra attività non espressamente indicata nel presente documento.

TEMPI E MODALITA' DI CONSEGNA

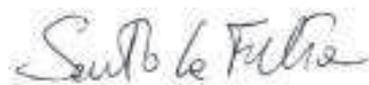
L'incarico si espletterà a far data dalla stipula del contratto di affidamento e il tempo stimato per esecuzione del servizio è di 45 giorni lavorativi, a far data dalla ricezione della documentazione tecnica topografica necessaria per lo svolgimento del servizio, resa disponibile dalla Committenza.

A disposizione per eventuali chiarimenti l'occasione è gradita per porgere Cordiali Saluti.

ing. Chiara Amore



ing. Santo La Ferlita





Per accettazione:

COMMESSA: <i>Offerta Ns Cod. 473_SRIA-19_rev01</i>	Realizzazione di studio idrologico-idraulico sull'intera asta del torrente Banna-Bendola condotto con il supporto di un modello numerico bidimensionale di simulazione.
TIMBRO E FIRMA	
QUALITA' DEL FIRMATARIO	
LUOGO E DATA	
ESTREMI PER LA FATTURAZIONE	Ragione Sociale: _____ Indirizzo: _____ _____ P. IVA: _____

CONSORZIO per l'ARGINATURA e la SISTEMAZIONE dell'ALVEO
del TORRENTE BANNA-BENDOLA

STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO CONDOTTO CON IL
SUPPORTO DI UN MODELLO NUMERICO BIDIMENSIONALE DI
SIMULAZIONE

RELAZIONE TECNICA

Descrizione:

Data

ALLEGATO b

27 Febbraio 2019



Redatto da:

Consorzio per l'arginatura e la sistemazione dell'alveo del
torrente banna-bendola

Sede legale: Via devesi, 14

10076 Nole (TO)

Sede operativa: c.so Martiri della Libertà, 31

10073 Cirié (TO)

Tel. e Fax 011 9214960

L'attività richiesta riguarda la definizione dell'assetto idraulico di progetto del torrente Banna-Bendola, con riferimento agli effetti dei deflussi di piena attesi per portate con assegnato tempo di ritorno nel tratto compreso fra il comune di Mathi e la confluenza con il torrente Malone nel comune di Brandizzo.

Lo redazione dello specifico studio idraulico-idrologico dovrà, necessariamente, adoperare un modello numerico idraulico bidimensionale, per simulare in dettaglio le dinamiche dei deflussi di piena del corso d'acqua, identificando le criticità esistenti e le relative soluzioni in termini di possibili interventi attivi volti alla riduzione dei colmi di piena (casse di espansione, canali scolmatori, etc.), ovvero difese passive di contenimento dei livelli idrici (rilevati arginali, etc.).

Tutte le informazioni topografiche in possesso del Consorzio (DTM, rilievi delle strutture interferenti, etc.) saranno messe a disposizione dalla Committenza e, ove necessario, dovranno esser adeguate in termini di precisione anche con attività di rilievo in campo. Inoltre, in via collaborativa, il Consorzio fornirà anche la relazione preliminare relativa al progetto preliminare per la realizzazione dell'intervento dei dispositivi naturali di laminazione controllata e successivi interventi contenente la descrizione dell'attività di ricognizione in campo effettuata fra novembre del 2018 e gennaio del 2019, volta all'individuazione qualitativa delle criticità puntuali presenti lungo l'asta del torrente Banna-Bendola.

Le simulazioni numeriche dovranno essere eseguite con il supporto del codice di calcolo Hec-RAS 5.0.5, o con software equivalente che permetta di effettuare, con l'opportuna attendibilità, verifiche di compatibilità idraulica e di propagazione delle onde di piena in corsi d'acqua naturali ed artificiali in modalità bidimensionale.

Le portate di piena di riferimento dovranno essere stabilite di concerto con la Committenza, tenendo in considerazione gli studi tecnici già condotti in passato, che saranno messi a disposizione dalla Committenza stessa.

La geometria dell'area oggetto di studio dovrà essere ricostruita attraverso sezioni trasversali dell'alveo e/o con celle di calcolo costituenti delle mesh che approssimino la superficie topografica descritta dal DTM.

La restituzione dei risultati ottenuti con le simulazioni numeriche 2D dovrà avvenire in ambiente GIS.

Più in particolare, le simulazioni dovranno essere condotte in moto vario al fine di:

- a) Tarare le condizioni al contorno ed i risultati delle simulazioni condotte con il modello numerico;
- b) Verificare l'officiosità dell'alveo e delle strutture interferenti (ponti) nel tratto d'interesse;
- c) Verificare la naturale capacità di laminazione delle aree perifluviali;
- d) Identificare le criticità idrauliche puntuali ed areali esistenti, determinandone il grado di rischio idraulico insistente sulle aree perifluviali, restituendo, anche, il rilievo topografico puntuale utilizzato per la definizione della sezione idraulica critica;
- e) Proporre soluzioni tecniche volte alla mitigazione del suddetto rischio idraulico, compresa l'eventuale realizzazione di dispositivi di laminazione controllata e/o altre opere e/o accorgimenti utili per il conseguimento dell'obiettivo;
- f) Eseguire specifiche simulazioni in configurazione "di progetto" volte a quantificare i benefici attesi, sia lungo l'asta che in corrispondenza delle criticità idrauliche individuate, con l'adozione delle soluzioni tecniche di cui al punto precedente;
- g) Fornire una stima economica di massima per l'attuazione delle soluzioni progettuali ritenute più utili.