



Strada G. Garibaldi 75, Parma

MO-E-1346

Affidamento dell'incarico di progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per
"Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del
sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo,
adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale.
Intervento realizzabile per stralci funzionali"

(Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da
Ordinanza n. 2 del 23.02.2016)

CUP B94H15000800002

CIG 66577282F3

RELAZIONE TECNICA (documento preliminare alla progettazione)

Redatto da:

Dott. Ing. Federica Pellegrini

Dott. Ing. Stefano Baldini

Aprile 2016

Il Responsabile Unico del Procedimento

Dott. Ing. Ivano Galvani

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

1. PREMESSE

Nei giorni dal 17 al 19 gennaio 2014 si sono verificati eventi alluvionali che hanno gravemente danneggiato le opere di difesa dei fiumi Secchia, Panaro, Naviglio e affluenti nel territorio della Provincia di Modena. In conseguenza di tali eventi alluvionali è stato dichiarato lo stato di emergenza con delibera del Consiglio dei Ministri del 31.01.2014 e in data 12.05.2014 è stato emesso il DL n. 74 "Misure urgenti in favore delle popolazioni dell'Emilia Romagna colpite dal terremoto e dai successivi eventi alluvionali verificatisi tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, nonché per assicurare l'operatività del Fondo per le emergenze nazionali".

In data 16.06.2015 è stata emessa l'ordinanza n. 7 del Commissario Delegato *"Interventi urgenti relativi al programma di messa in sicurezza idraulica, connessi ai fiumi che hanno generato gli eventi alluvionali abbattutisi sulla provincia di Modena tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, interessanti i Comuni già colpiti dal sisma del 2012 individuati nel decreto legge del 28 gennaio 2014, n. 4. Approvazione ulteriore stralcio"* (come integrata dall'Ordinanza 8 del 23.06.2015) e l'Agenzia Interregionale per il fiume Po è stata individuata quale soggetto attuatore di n. 6 interventi urgenti connessi al programma di messa in sicurezza idraulica dei corsi d'acqua del c.d. nodo idraulico di Modena.

Successivamente, in data 23.02.2016, è stata emessa l'ordinanza 2 del Commissario delegato *"Interventi urgenti relativi al programma di messa in sicurezza idraulica, connessi ai fiumi che hanno generato gli eventi alluvionali abbattutisi sulla provincia di Modena tra il 17 ed il 19 gennaio 2014, interessanti i Comuni già colpiti dal sisma del 2012 individuati nel decreto legge del 28 gennaio 2014, n. 4. APPROVAZIONE ULTERIORE STRALCIO, PROROGHE INTERVENTI, SUPPORTO ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA DI MESSA IN SICUREZZA"*.

L'intervento in oggetto *"Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali"* rientra

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

tra quelli di cui agli allegati alle predette ordinanze col codice 11784, per un importo complessivo dello stanziamento pari a € 20.000.000,00.

La presente relazione tecnica (compresi gli allegati), parte integrante del disciplinare di gara, specifica nel dettaglio i requisiti delle attività di progettazione a base di gara.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

2. INTRODUZIONE – IL SISTEMA FLUVIALE DEL PANARO, MODELLAZIONI SU MODELLO FISICO, ANALISI IDROLOGICHE E IDRAULICHE, SINTESI DELLE PRINCIPALI CRITICITA'

Il sistema fluviale del Fiume Panaro risulta costituito principalmente dalle seguenti unità principali: il bacino idrografico di monte, la cassa di espansione localizzata tra la l'Autostrada A1 e la via Emilia (parzialmente delimitata da rilevati arginali), da un'area di naturale espansione delle piene compresa tra la cassa di espansione e la confluenza del torrente Tiepido, in sinistra Panaro, e dal sistema arginale maestro che si sviluppa con continuità su entrambe le sponde a valle della confluenza del Tiepido. La lunghezza complessiva degli argini che compongono tale sistema è di circa 135 km.

L'area della cassa di espansione è compresa tra il ponte dell'Autostrada A1 e il manufatto moderatore dei deflussi. Il sistema arginale della cassa di espansione, che raggiunge anche i 10 m di altezza sul piano di campagna, si origina, sia in destra che in sinistra idraulica dalle quote dei piani di campagna le cui scarpate delimitano l'invaso nel primo tratto di monte. La cassa di espansione al livello di massimo invaso occupa una superficie di circa 430 ettari ed ha un volume di invaso di circa 35 milioni di metri cubi. La regolazione avviene normalmente attraverso il manufatto moderatore costituito da uno sbarramento con soglia di sfioro frontale e luci di fondo a geometria fissa, ma dotate di paratoie mobili, che permettono di variare le luci effettive di deflusso.

Il sistema arginale maestro del fiume Panaro si sviluppa con continuità su entrambe le sponde poco a valle della cassa di espansione. In particolare, in destra idraulica ha origine circa 1500 m a valle del manufatto moderatore, mentre in sinistra ha origine alla confluenza del torrente Tiepido, risalendo lungo di esso fino al ponte della via Emilia in località Fossalta di Modena. Tra la cassa di espansione e la confluenza del torrente Tiepido vi è pertanto un'area "polmone" di espansione delle piene, delimitata in parte da scarpate naturali, in parte da rilevati stradali, in parte da rilevati arginali "secondari".

Gli argini maestri si sviluppano poi con continuità giungendo fino al Po, ove si raccordano con le sue arginature maestre.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

Nel bacino di monte avviene la generazione dell'idrogramma di piena; la cassa di espansione funge da discontinuità idraulica tra il bacino montano ed il sistema idraulico di valle, mentre l'asta fluviale propaga verso valle l'onda di piena nella fascia sottesa ai corpi arginali.

Il comportamento delle "unità" che costituiscono il bacino del fiume Panaro è stato approfondito nell'ambito di convenzioni di studio/ricerca con l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia e l'Università di Parma. In particolare:

- In data 05/06/2015 è stata sottoscritta, tra AIPO e il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente e Territorio e Architettura dell'Università degli Studi di Parma (DICATeA), una convenzione di ricerca per *"l'esecuzione di prove sul modello fisico del manufatto di regolazione della cassa di espansione sul fiume Panaro"*. Le sperimentazioni su modello fisico (il cui apparato era già esistente presso il laboratorio idraulico AIPO di Boretto) si sono rese necessarie al fine di individuare le modalità di funzionamento del manufatto nelle diverse condizioni di invaso della cassa, livello di valle e grado di apertura delle paratoie. In particolare, nell'ambito delle sperimentazioni sono state prodotte:

- la scala delle portate del manufatto regolatore per differenti gradi di apertura delle paratoie e al variare del livello di valle;
- un foglio di calcolo in grado di determinare la portata totale uscente dal manufatto regolatore noti i gradi di apertura delle singole paratoie e i livelli registrati a monte e a valle dell'invaso;
- le manovre di chiusura delle paratoie che consentano di mantenere la portata scaricata costante e pari ad un prefissato valore (50, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700 m³/s) in funzione dei livelli registrati a monte e a valle del manufatto.

- Nell'ambito di una convenzione di studio tra AIPO e Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia (*"Ricerca per lo studio delle interazioni tra grandi opere di sbarramento fluviale, correnti idriche superficiali e sotterranee, con riferimento ai manufatti regolatori ed alle arginature di contenimento: sviluppo di modelli matematici di comportamento della cassa di espansione del fiume Panaro nel comune di San Cesario sul Panaro (MO), del bacino idrografico di monte e del sistema fluviale di valle (MO-E-1255)"*) è stato sviluppato

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

un modello idrologico e idraulico che comprende le tre unità di cui si compone il sistema fluviale del Panaro:

1) il bacino idrografico di monte, 2) la cassa di espansione in località Sant'Anna e 3) l'asta di valle.

Le relazioni sintesi delle attività condotte dalle Università degli Studi di Parma e Modena e Reggio Emilia è contenuta, rispettivamente, in ALLEGATO 1 e 2 alla presente relazione tecnica.

In particolare, la relazione in allegato 2 contiene la sintesi delle principali criticità delle arginature del tratto a valle della cassa di espansione, in relazione a scenari di piena caratterizzati da diversi tempi di ritorno.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

3. OGGETTO DELL'INCARICO - ATTIVITA' ED ELABORATI RICHIESTI

Le attività saranno sviluppate sulla base di un documento "Piano delle Attività" redatto dall'Appaltatore contenente le specifiche delle attività e il cronoprogramma che dovrà essere presentato in fase di gara tra la documentazione richiesta.

In particolare sono previste le seguenti attività di progettazione:

- 3.1 Progetto di fattibilità tecnica ed economica degli interventi di adeguamento in quota e sagoma delle arginature e sistemazione morfologica del fiume Panaro dalla cassa di espansione al confine ferrarese. In particolare, il progetto preliminare dovrà dare conto della scelta tra diverse soluzioni progettuali alternative prese in esame, con riferimento a scenari di piena caratterizzati da differenti tempi di ritorno (TR45/50, 100 e 200) sviluppati sulla base degli studi di cui all'ALLEGATO 2. Potranno essere valutati ulteriori e differenti interventi finalizzati all'aumento della capacità di smaltimento delle portate di piena di riferimento. La scelta dello scenario di piena di riferimento, qualora inferiore alla portata obiettivo indicata nel PAI e nella scheda ARS distrettuale per il fiume Panaro, dovrà essere indirizzata anche sulla base di valutazioni sul rischio residuo .
- 3.2 Progettazione definitiva ed esecutiva degli interventi di adeguamento delle arginature e sistemazione morfologica del fiume Panaro, sulla base delle risorse attualmente disponibili (circa € 13.8000.000,00 per lavori comprese le risorse per gli interventi puntuali di cui al successivo capoverso. Si veda il quadro economico preliminare al paragrafo 8);
- 3.3 Progettazione esecutiva relativa alla sistemazione di alcuni dissesti/frane spondali puntuali ritenuti prioritari dalla Stazione Appaltante (a titolo non esaustivo: destra idraulica, stanti: 24-25, 30, 82, 104-107, 110, 128/129, 131/132, 136/139 compresa sponda opposta, 148; sinistra idraulica, stanti: 43, 56-57, 71, 127). La progettazione di tali interventi dovrà essere svolta anche con riferimento alle criticità evidenziate, sulle opere recentemente eseguite, a seguito degli eventi di piena degli ultimi mesi.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

I contenuti e gli elaborati dei vari livelli progettuali (fattibilità tecnica ed economica, definitivo, esecutivo), con riferimento all'art. 23 comma 3 ed all'art. 216 comma 4 del Dgls 50/2016 per i contenuti della progettazione, dovranno avere i contenuti minimi ed il livello di approfondimento di cui al titolo II, sezione II "Progettazione preliminare", sezione III "Progetto definitivo" e sezione IV "Progetto esecutivo" di cui al DPR 207/2010 e smi (di seguito indicato come Regolamento).

Inoltre dovrà inoltre contenere quanto previsto all'art. 23 comma 5 e 6 al fine di poter procedere alle approvazioni ai sensi dell'art. 27 del Codice.

In particolare, si intendono comprese e compensate le seguenti attività e la redazione dei seguenti elaborati progettuali:

Per la progettazione preliminare (fattibilità tecnico-economica)

- relazioni, planimetrie, elaborati grafici (art. 17 comma 1 lettere a), b), e) DPR 207/2010 e smi);
- calcolo sommario della spesa, quadro economico di progetto (art. 17 comma 1 lettere g), h) DPR 207/2010 e smi);
- piano particellare preliminare delle aree (art. 17 comma 1 lettera i) DPR 207/2010 e smi);
- relazione geotecnica (art. 19 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione idraulica (art.19, comma 1, d.P.R. 207/10);
- Relazione sismica e sulle strutture (art. 19 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione archeologica (art. 19 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione geologica (art. 19 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei piani di sicurezza (art. 17 comma 1 lettera f) DPR 207/2010 e smi);
- Studi di prefattibilità ambientale (art. 17 comma 1 lettera c) DPR 207/2010 e smi).

Si ritengono altresì comprese nella progettazione preliminare le attività di cui all'art. 23 comma 4 e 5 del Dgls 50/2016 per le quali si precisa che le indagini geognostiche e le rilevazioni topografiche saranno fornite dall'ente appaltante.

Per la progettazione definitiva

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

- relazioni generale e tecniche, elaborati grafici, calcolo delle strutture e degli impianti, relazione sulla risoluzione delle interferenze, relazione sulla gestione materie (art. 24 comma 2 lettere a), b), d), f), h) e art. 26 comma 1 lettera i) DPR 207/2010 e smi);
- disciplinare descrittivo e prestazionale (art. 24 comma 2 lettera g) DPR 207/2010 e smi);
- Piano particellare d'esproprio (art. 24 comma 2 lettera i) DPR 207/2010 e smi);
- Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, computo metrico estimativo, quadro economico (art. 24 comma 2 lettere l), m), o) DPR 207/2010 e smi);
- Relazione geotecnica (art. 26 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione idraulica (art.26, comma 1, d.P.R. 207/2010);
- Relazione sismica e sulle strutture (art. 26 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione geologica (art. 26 comma 1 DPR 207/2010 e smi);
- Relazione paesaggistica (dlgs 42/2004);
- Aggiornamento delle prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC (art. 24 comma 2 lettera n) DPR 207/2010 e smi e Dlgs 81/2008);
- Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (art. 24 comma 2 lettera e) DPR 207/2010 e smi).

Per la progettazione esecutiva

- relazione generale e specialistiche, elaborati grafici, calcoli esecutivi (art. 33 comma 1 lettera a), b), c), d) DPR 207/2010 e smi);
- particolari costruttivi (art. 36 comma 1 lettera c) DPR 207/2010 e smi);
- computo metrico estimativo, quadro economico, elenco prezzi ed eventuali analisi, quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera (art. 33 comma 1 lettera f), g), i) DPR 207/2010 e smi);
- schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma (art. 33 comma 1 lettera l), h) DPR 207/2010 e smi);
- piano di manutenzione dell'opera (art. 33 comma 1 lettera e) DPR 207/2010 e smi);
- piano di sicurezza e coordinamento (art. 33 comma 1 lettera f) DPR 207/2010 e smi e Dlgs 81/2008);

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

- rilievi topografici delle sezioni trasversali per la progettazione esecutiva relativa alla sistemazione di alcuni dissesti/frane spondali puntuali ritenuti prioritari dalla Stazione Appaltante (si rimanda al punto 3.2 del presente paragrafo). In particolare si intende compensato, per ogni sezione trasversale, il rilevamento di sezioni trasversali, georeferenziate, mediante l'uso di teodolite elettronico e prisma riflettente o GPS, compresi, il collegamento plano-altimetrico ai capisaldi esistenti, l'eventuale utilizzo di mezzo galleggiante per il rilievo dei fondali, l'eventuale taglio di vegetazione, la fornitura e posa di picchetti in legno di segnalazione, l'onere per il rilevamento di punti intermedi alle sezioni per la redazione del profilo longitudinale di fondo alveo, la planimetria di posizionamento del rilievo, la restituzione grafica delle sezioni trasversali (in formato digitale e cartaceo).

Si specifica che:

- le eventuali analisi e campagne/prove di caratterizzazione di seguito elencate: geologico/geotecniche/sismiche, archeologiche, chimico-fisiche per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo di cui al D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e smi., presenza di ordigni bellici, saranno appaltate dalla Stazione Appaltante, a valere delle risorse di cui alle somme a disposizione del quadro economico preliminare riportato al paragrafo 8, con incarico sparato, sulla base dei relativi piani che saranno definiti dall'Appaltatore;
- l'Appaltatore dovrà curare la raccolta e analisi critica di tutta la documentazione esistente relativa all'area oggetto d'intervento (carte tematiche, dati stratigrafici, studi geologici precedenti, ecc.); eseguire sopralluoghi in sito, con personale della Stazione Appaltante, finalizzati alla definizione delle criticità dei tratti arginali e spondali oggetto di studio; curare l'assistenza, il coordinamento e il controllo delle attività di indagine per tutta la durata dell'incarico delle eventuali campagne geognostiche integrative, archeologiche, caratterizzazione terre e rocce da scavo, bonifica ordigni bellici.
- i rilievi topografici necessari per la progettazione esecutiva relativa alla sistemazione di alcuni dissesti/frane spondali puntuali ritenuti prioritari dalla Stazione Appaltante (si veda il punto 3.2 del paragrafo 3) sono a carico dell'Appaltatore e si intendono compensati con l'importo a base di gara;

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

- è in corso di appalto una nuova campagna di rilievi topografici delle sezioni d'alveo (compresa la batimetria), manufatti interferenti e profili arginali finalizzata all'aggiornamento delle informazioni geometriche del corso d'acqua nel tratto compreso dall'inizio del tratto arginato alla confluenza in Po. Tali informazioni saranno rese disponibili all'Appaltatore per stralci successivi;

- le analisi idrauliche, di supporto alla progettazione, dovranno essere svolte con l'utilizzo di codici di calcolo commerciali (saranno preferiti codici di calcolo open source) in grado di rappresentare il funzionamento idraulico del tratto di fiume Panaro dalla cassa di espansione alla confluenza in Po mediante schemi monodimensionali, quasi-bidimensionali o bidimensionali (quest'ultimo da utilizzare obbligatoriamente per il tratto compreso dal manufatto della cassa di espansione alla confluenza col torrente Tiepido).

Dovranno essere verificati, in particolare, lo stato di fatto ed almeno tre scenari di progetto (TR 45/50, 100 e 200). Il modello geometrico dell'alveo (fino al limite dell'area allagabile per la TR200 nel tratto non arginato) sarà costituito dalle sezioni e profili arginali di prossima esecuzione e dalle informazioni desumibili dai DTM 2015. Sarà onere dell'Appaltatore l'elaborazione, la preparazione, la correzione e l'interpolazione delle informazioni geometriche di input al modello idraulico. Tali elaborazioni dovranno tenere conto anche delle eventuali entità "sovra-montanti" (rilevati arginali e viari, opere idrauliche, ecc) che possono condizionare la simulazione idrodinamica. Si specifica infine che il modello idraulico di propagazione dovrà essere sviluppato coerentemente (utilizzo degli stessi eventi in fase di taratura, ad esempio) con le analisi già eseguite nell'ambito della convenzione di ricerca di cui in ALLEGATO 2 (di cui verranno resi disponibili anche i profili di piena caratterizzati da TR 45/50, 100 e 200);

- la Stazione Appaltante metterà a disposizione gli idrogrammi di piena caratterizzati da differenti TR e sviluppati nell'ambito delle attività di cui in ALLEGATO 2.

- con riferimento alle procedure espropriative, l'Appaltatore, oltre alla redazione del piano particellare di esproprio, elenco ditte e valutazione delle stime unitarie per le indennità (da eseguire in base alla normativa vigente), dovrà fornire supporto al RUP e RPE per la preparazione degli atti e comunicazioni comunque applicabili fino all'approvazione del progetto livello esecutivo (a titolo esemplificativo ma non esaustivo: apposizione vincolo preordinato all'esproprio, comunicazioni di avvio del procedimento, comunicazione di

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

determinazione delle indennità, ecc). Si specifica che per le procedure espropriative valgono le deroghe di cui al DL 74/2012;

- Il tratto d'alveo oggetto delle attività in argomento, non è interessato dalla presenza di Siti Natura 2000 (SIC-ZPS);

- l'Appaltatore dovrà garantire, per tutta la durata delle attività fino all'approvazione del progetto esecutivo, il supporto tecnico amministrativo per l'espletamento di pratiche autorizzative comunque denominate. Già in fase di offerta, l'Appaltatore dovrà dettagliare la lista dei nulla osta e delle autorizzazioni da ottenere, nonché la redazione dei documenti necessari al loro ottenimento, fino al livello progettuale esecutivo. Sarà obiettivo prioritario ottenere il maggior numero di nulla osta già nella fase preliminare.

Si specifica che, ai sensi di quanto disposto dall'Ordinanza 6/2016, gli interventi oggetto di progettazione dovranno essere orientati, dal punto di vista metodologico, da un'analisi multicriteriale che permetta di individuare la soluzione progettuale preferibile attraverso la definizione di specifici indici di performance che consentano di confrontare per ciascuna ipotesi progettuale di intervento:

- Costo di realizzazione (costo complessivo dell'opera o di uno stralcio specifico dell'opera stessa cui si applica il percorso di analisi);
- Efficacia dell'opera (percentuale di avvicinamento agli obiettivi di pianificazione consentita dalla realizzazione dell'opera);
- Efficienza dell'opera (quantità del "bene" che si rende disponibile in relazione alle risorse impegnate);
- Affidabilità (completamento a 1 dell'indice di fallanza dell'opera);
- Tempo di realizzazione;
- Interazione con gli altri interventi in corso di progettazione (come una soluzione progettuale può modificare le ipotesi progettuali di partenza relativamente ad un altro intervento).

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

Elaborati e prodotti richiesti

- "Piano delle Attività" redatto dall'Appaltatore. Esso dovrà contenere le specifiche delle attività e il relativo cronoprogramma, per le attività di cui al paragrafo 3. Tale elaborato come precedentemente specificato sarà predisposto dal concorrente in fase di offerta.
- Per tutte le attività di cui al paragrafo 3:
 - o Relazioni, documenti ed elaborati grafici in formato cartaceo (numero tre copie a colori) e in formato digitale (numero due copie, versione stampabile e modificabile). Si specifica che gli elaborati cartografici dovranno essere consegnati anche in formato shp files (il cui sistema di riferimento sarà concordato con la Stazione Appaltante).

Gli elaborati grafici (planimetrie, sezioni, profili, ecc) dovranno essere sviluppati in formato Autocad, preferibilmente con la suite Civil3D.

Il cronoprogramma da presentare già in fase di offerta, sarà composto da una relazione "Piano e cronoprogramma delle attività" che dettagli, per ciascuna fase progettuale (preliminare, definitivo, esecutivo), a titolo esemplificativo, le sottofasi di lavoro con inizio e fine temporale di ciascuna, le risorse umane impegnate per ogni sottofase, gli elaborati prodotti, le autorizzazioni necessarie, i tempi di impiego per ogni addetto impiegato (quest'ultime coerenti con le scadenze delle Ordinanze del Commissario e quelle di cui al capitolo 6) e le interdipendenze temporali tra le varie attività.

Dovranno inoltre essere forniti i files dei modelli numerici di tutte le simulazioni idrauliche effettuate che verranno allestite tramite i codici di calcolo per simulare il comportamento in corso di piena del tratto del fiume Panaro dalla cassa di espansione alla confluenza in Po. A titolo di esempio: valori di time-series, files di condizioni al contorno, files delle caratteristiche geometriche delle sezioni trasversali, files di parametri idraulici e condizioni iniziali, files di risultati, dati su griglia bidimensionale (DEM, valori di scabrezza), ecc. I modelli numerici saranno suddivisi nelle varie configurazioni geometriche implementate di fatto e di progetto e di idrogramma di progetto. I risultati delle simulazioni dovranno inoltre essere rappresentati in termini di velocità, altezze d'acqua e livelli in quote assolute al colmo nei formati ASCII, Raster e shp files.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

Sarà a carico dell'Appaltatore, su richiesta della Stazione Appaltante, la preparazione di presentazioni (formato modificabile ppt e stampabile) per l'illustrazione, anche a livello divulgativo per gli stakeholder comunque coinvolti, delle simulazioni, risultati, scenari progettuali e attività sviluppate.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

4. MATERIALE FORNITO DA AIPO E RIFERIMENTI CONOSCITIVI

Materiale fornito da AIPO (elenco non esaustivo)- Relazione finale di cui alla convenzione di ricerca per "l'esecuzione di prove sul modello fisico del manufatto di regolazione della cassa di espansione sul fiume Panaro" (tra AIPO e il Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente e Territorio e Architettura dell'Università degli Studi di Parma (DICATeA), 5 giugno 2015), ALLEGATO 1;

- Relazione di cui alla convenzione di studio "Ricerca per lo studio delle interazioni tra grandi opere di sbarramento fluviale, correnti idriche superficiali e sotterranee, con riferimento ai manufatti regolatori ed alle arginature di contenimento: sviluppo di modelli matematici di comportamento della cassa di espansione del fiume Panaro nel comune di San Cesario sul Panaro (MO), del bacino idrografico di monte e del sistema fluviale di valle (MO-E-1255)" (tra AIPO e Università degli Studi di Modena e Reggio-Emilia), ALLEGATO 2;
- Campagna di indagini geognostiche recentemente eseguita nell'ambito della progettazione di alcuni interventi di ripresa dissesti spondali fiume Panaro;
- DTM marzo e settembre 2015 (dalla cassa di espansione alla confluenza in Po) e ortofoto;
- Ortofoto AGEA 2011 Regione Emilia-Romagna;
- Rilievi topografici di sezioni d'alveo e profili arginali (campagne anni 1991, 2009 (solo sezioni arginate) e 2011). Si specifica che la nuova campagna di rilievi di prossima esecuzione verrà resa disponibile per stralci successivi;
- picchettazione profilo piena 2009;
- CTR scala 1:10.000 e 5.000;
- catasto delle opere idrauliche (formato shape file e dwg);

Riferimenti conoscitivi (elenco non esaustivo)

- Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Autorità di Bacino del Fiume Po);
- Piano di gestione del rischio di alluvioni (Autorità di Bacino del Fiume Po);

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

- Progetto di Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (Art. 7 della Direttiva 2007/60/CE e del D.lgs. n. 49 del 23.02.2010), Area a rischio significativo di alluvione ARS Distrettuali, 2. Schede monografiche, Fiume Panaro dalla cassa di espansione alla confluenza in Po (Autorità di Bacino del Fiume Po, 22 Dicembre 2014);
- Ordinanze del Commissario Delegato n. 7 e 8 del 2015 e n. 2 de 2016.

Si precisa che l'elenco non è da ritenersi esaustivo in quanto sarà cura della Ditta, nell'ambito delle attività in argomento, verificare, integrare ed acquisire ulteriori elementi conoscitivi.

I dati che saranno messi a disposizione della Ditta dovranno essere utilizzati esclusivamente ed unicamente per le finalità di cui alla prestazioni in argomento.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

5. MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA'

Le attività saranno sviluppate sulla base del "Piano delle Attività" (comprensivo delle specifiche delle attività e del cronoprogramma).

Nello svolgimento delle attività la Ditta dovrà garantire:

- la disponibilità, per tutta la durata delle attività, di un referente con funzioni di raccordo tra la Ditta e la Stazione Appaltante ;
- la disponibilità della Ditta ad essere presente presso le sedi AIPO di Parma e Modena (o altre sedi: Regione Emilia-Romagna, Provincia di Modena, Comuni coinvolti, ecc) per incontri specifici con la direzione di progetto, gli stakeholder e i componenti dello staff tecnico di cui all'Ordinanza 1/2014;
- il coordinamento con gli Enti territorialmente e istituzionalmente competenti (Autorità di Bacino del fiume Po, Regione Emilia-Romagna, Provincia di Modena, i Comuni territorialmente interessati), nonché gli stakeholder locali;
- la documentazione delle attività svolte.

Le attività si svolgeranno, oltre che alle dipendenze della direzione di progetto AIPO, anche in coordinamento con i professionisti appositamente incaricati dalla Provincia di Modena (ai sensi dell'Ordinanza 2 del 23.02.2016), quale Ente titolare del coordinamento dello staff tecnico ai sensi dell'Ordinanza 1/2014, di supporto tecnico-amministrativo per il "Gruppo argini Secchia, Panaro e cassa Naviglio".

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

6. TEMPI DI CONSEGNA

Le attività avranno durata complessiva pari a **160** (centosessanta) giorni, articolati con le seguenti scadenze e consegne intermedie, che troveranno ampia specificazione nel Piano delle Attività proposto in fase di gara:

- 6.1 consegna delle attività di cui al punto 3.1 (progettazione preliminare) del paragrafo 3 inderogabilmente entro **60** (sessanta) giorni naturali e consecutivi dalla data di comunicazione formale-del RUP/Direzione di Progetto di avvio dell'esecuzione della progettazione preliminare;
- 6.2 consegna delle attività di cui al punto 3.3 (progettazione esecutiva disesti puntuali prioritari) inderogabilmente entro **45** (quarantacinque) giorni naturali e consecutivi dalla data di comunicazione formale-del RUP/Direzione di Progetto di avvio dell'esecuzione della progettazione esecutiva delle attività di cui al punto 3.3 del paragrafo 3 (tale avvio coinciderà con quello di cui al precedente punto -6.1);
- 6.3 consegna delle attività di cui al punto 3.2 (progettazione definitiva) del paragrafo 3 inderogabilmente entro **70** (settanta) giorni naturali e consecutivi dalla data di detta comunicazione formale del RUP/Direzione di Progetto di avvio dell'esecuzione della progettazione definitiva;
- 6.4 consegna delle attività di cui al punto 3.2 (progettazione esecutiva) del paragrafo 3 inderogabilmente entro **30** (trenta) giorni naturali e consecutivi dalla data di comunicazione formale del RUP/Direzione di Progetto di avvio della progettazione esecutiva.

La prestazione in oggetto si concluderà con l'approvazione, da parte dell'Amministrazione, del Progetto Esecutivo, dopo aver ottenuto tutti i pareri degli Enti territorialmente e istituzionalmente competenti nonché aver espletato la procedura di verifica e validazione.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

7. PROFESSIONALITA' RICHIESTE

In relazione ai contenuti delle attività da svolgere, la Ditta dovrà assicurare competenze specialistiche sui seguenti aspetti principali da documentare attraverso l'elenco dei professionisti, personalmente responsabili dell'espletamento delle varie parti del servizio, con esperienza da documentare tramite curriculum da allegare all'offerta:

1. Modellistica idraulica fluviale, costruzioni idrauliche in ambito fluviale;
2. Progettazione (trattamento dati cartografici e topografici, redazione di elaborati grafici, computi, capitolati, elenchi prezzi, analisi prezzi, ecc);
3. Geologia (compresa disciplina terre e rocce da scavo), geomorfologia e idrogeologia;
4. Ingegneria strutturale, sismica e geotecnica;
5. Espropri e procedure espropriative;
6. Archeologia;
7. Sicurezza nei cantieri (abilitazione a svolgere le funzioni di coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ex art. 98 Dlgs 81/2008);
8. Architettura (per relazione paesaggistica);
9. Analisi e aspetti ambientali.

I professionisti coinvolti, iscritti negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali, oltre a dover garantire le professionalità sopra indicate, dovranno assicurare la presenza di un tecnico con esperienza specifica nella prima delle materie sopra indicate (da documentare in fase di offerta), che dovrà svolgere il ruolo di Capoprogetto, ovvero di un referente con funzioni di raccordo tra la Ditta e AIPO durante lo svolgimento dei servizi in argomento.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

8. QUADRO ECONOMICO PRELIMINARE

<i>a) LAVORI</i>	
a1) Importo lavori compresa sicurezza	€ 13.800.000,00
<i>Totale a)</i>	€ 13.800.000,00
<i>b) SOMME A DISPOSIZIONE</i>	
b1) IVA su a)	€ 3.036.000,00
b2) Rilievi topografici (€ 130.000,00) e indagini (archeologici, bellici, geognostiche)	€ 400.000,00
b3) art. 113 del Dlgs 50/2016 (1,50% su A)	€ 207.000,00
b4) Servizi di ingegneria e architettura: Progettazione preliminare/definitiva/esecutiva compresi oneri e IVA	€ 511.053,05
b6) Spese per collaudo	€ 100.000,00
b7) Spese per coordinatore sicurezza in fase esecuzione	€ 97.000,00
b8) Spese per pubblicità, contributo Autorità	€ 5.000,00
b9) Spese per espropri e occupazioni	€ 1.500.000,00
Spese per servizi i supporto alle attività di esproprio (fase esecuzione lavori)	€ 200.000,00
b10) Spese per incarico verifica preventiva della progettazione (art. 26 Dlgs 50/2016)	€ 57.096,00
b11) Rilievo DTM2015 - CGR BLOM (già impegnati)	€ 8.174,00
b12) Convenzione UNIPR - topografia (già impegnati)	€ 10.980,00
b13) Attività II fase Esplora (già impegnati)	€ 15.243,90
b14) Imprevisti e arrotondamenti	€ 52.453,05
<i>Totale b)</i>	€ 6.200.000,00
TOTALE STANZIAMENTO	€ 20.000.000,00

Si specifica che le spese tecniche come indicate in allegato 3 all'Ordinanza 3/2014 (come modificata dall'Ordinanza 2/2016) dovranno essere contenute nel limite del 9,5%.

Affidamento dell'incarico di studio di fattibilità, progettazione preliminare, definitiva, esecutiva per "Fiume Panaro (Provincia Modena) - Adeguamento strutturale e funzionale del sistema arginale tramite interventi di sistemazione morfologica dell'alveo, adeguamento in quota e in sagoma a valle della cassa fino al confine provinciale. Intervento realizzabile per stralci funzionali. (Ordinanza n. 8 del 23.06.2015, allegato1, codice intervento n. 11784, come modificata da Ordinanza n. 2 del 23.02.2016) – MO-E-1346

RELAZIONE TECNICA e allegati

9. CORRISPETTIVO E PAGAMENTI

Il corrispettivo per le prestazioni in oggetto, a corpo, è fissato in netti **€ 402.784,56** oltre oneri previdenziali e IVA.

I pagamenti saranno effettuati secondo i seguenti stati d'avanzamento:

- 20% alla consegna, previa approvazione del RUP, degli elaborati di cui al punto 6.1 paragrafo 6;
- 20% alla consegna, previa approvazione del RUP, degli elaborati di cui al punto 6.2 paragrafo 6;
- 35% alla consegna, previa approvazione del RUP, degli elaborati di cui al punto 6.3 paragrafo 6;
- 25% alla consegna, previa approvazione del RUP, degli elaborati di cui al punto 6.4 paragrafo 6.