



CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA DI FERRARA

Sede legale e recapito postale:
 44121 Ferrara Via Borgo dei Leoni, 28 - C.F. 93076450381
 www.bonificaferrara.it - e-mail info@bonificaferrara.it

aderente all'
 Associazione Nazionale Bonifiche, Irrigazioni e Miglioramenti Fondiari

Deliberazione Giunta Regionale n. 2034 del 14/12/2009
 L. 845/80 – PROGRAMMA DI INTERVENTI DI BONIFICA PER FRONTEGGIARE IL
 FENOMENO DELLA SUBSIDENZA NEL COMUNE DI RAVENNA E IN PROVINCIA DI
 FERRARA – ESERCIZIO 2009

**Ripristino e sistemazione dell'alveo in dissesto del Canale
 Cembalina e miglioramento della funzionalità del nodo idraulico
 presso l'impianto idrovoro San Nicolò**

**PROGETTO ESECUTIVO
 € 1.300.000,00**

Oggetto dell'elaborato			Elab. N.
RELAZIONE GENERALE			
Pos. Arch.	Data	Scala	1.1
	28 ottobre 2011		
Il Progettista (Dott. Ing. Valeria Chierici)		Il Responsabile del Procedimento (Dott. Ing. Gianni Tebaldi)	Elab. Dott. Ing. Valeria Chierici
.....		Aggiornamenti
			File

PREMESSE

Con deliberazione n. 2034 del 14 dicembre 2009, la Giunta regionale dell'Emilia Romagna ha approvato il programma di interventi di bonifica per fronteggiare il fenomeno della subsidenza nel Comune di Ravenna e in Provincia di Ferrara, relativo alla L. 845/80, esercizio 2009.

Tale programma prevede, per il Consorzio di Bonifica proponente Pianura di Ferrara, tra l'altro, un finanziamento di € 1.300.000,00 per il ripristino e sistemazione dell'alveo in dissesto del Canale Cembalina e miglioramento della funzionalità del nodo idraulico presso l'impianto idrovoro San Nicolò.

Questo finanziamento consente la realizzazione del quarto e ultimo stralcio dell'intero intervento già oggetto di un progetto preliminare, riguardante la sistemazione di buona parte dell'intero tracciato del canale Cembalina e precisamente i circa 20 km compresi tra la ferrovia Bologna-Padova e lo sbocco nel Po di Primaro. In particolare il presente lotto prevede la sistemazione del tronco compreso fra le paratoie "del Gallo" e la Travata Ganzanini e la ripresa dei più gravi dissesti franosi verificatisi lungo l'intero corso del canale. In secondo luogo si interverrà sul nodo idraulico di San Nicolò, per recuperare almeno in parte la funzionalità delle vecchie paratoie di chiusura della botte San Nicolò.

ELABORATI PROGETTUALI

Il progetto contiene tutti gli elaborati necessari a rendere esecutivo il presente lotto funzionale. Nel seguito vengono brevemente descritti gli allegati principali e i loro contenuti.

1.1) Relazione generale (presente allegato): descrittiva del progetto nella sua interezza e comprensiva di calcoli idraulici e indicazioni geologiche.

1.2) Documentazione fotografica

1.3) Relazione di calcolo strutturale relativa al manufatto a San Nicolò

1.4) Relazione geologico-tecnica

2.1) Corografia generale del Consorzio in scala 1:250.000

2.2) Quadro d'unione in scala 1:25.000

2.3) Planimetria del canale Cembalina in scala 1:2.000

2.4) Planimetria nodo idraulico San Nicolò in scala 1:1.000

3) Profilo e sezioni canale Cembalina

4) Elaborati grafici esecutivi

4.1) Disegni esecutivi del manufatto in c.a.

4.2) Sezioni tipo ripresa frane classiche

4.3) Ripresa spondale Gallo

5) Piano di manutenzione dell'opera

6) Piano di Sicurezza e Coordinamento

6.1) P.S.C.

6.2) Planimetria

7) Computo metrico

7.1) Scavi, Riprese spondali e manufatto di sostegno

7.2) Planimetria presidi spondali in scala 1:2.000

8) Elaborati economici

8.1) Computo metrico estimativo

- 8.2) Quadro economico
- 9) Cronoprogramma
- 10) Elenco prezzi unitari
- 11) Capitolato Speciale d'Appalto
- 12) Schema di contratto
- 13) Occupazioni temporanee
 - 13.1) Elenco ditte
 - 13.2) Planimetria occupazioni in scala 1:2.000

INQUADRAMENTO STORICO-IDRAULICO E FINALITA' DEL PROGETTO

Lo Scolo Principale Superiore-Cembalina

Il canale interessato dai lavori (denominato Scolo Principale Superiore dall'origine alla travata Ganzanini, Cembalina da lì alla foce) è il principale emissario di un bacino di 12.435 ettari, che raccoglie le acque di scolo dell'intero Comune di Poggio Renatico e di parte dei Comuni di S. Agostino, Mirabello, Vigarano Mainarda e Ferrara.

Il bacino è caratterizzato da una forma a catino, la cui parte centrale, rimanendo più bassa rispetto al resto, è organizzata a scolo meccanico, con sollevamento delle acque presso l'Impianto Idrovoro Torniano nello Scolo Principale Superiore; presso la frazione di Gallo, il canale esce dal "catino" e prosegue il suo percorso rimanendo arginato e quindi idraulicamente isolato dal territorio circostante, fino al recapito finale, il Po di Primaro, in cui confluisce nella frazione di Marrara in Comune di Ferrara.

Il canale ha inoltre il gravoso compito di accogliere, contenere e smaltire le acque di supero dello sfioratore laterale del Reno, posto in località Gallo a difesa del corso inferiore del fiume, evitando che possano allagare il territorio attraversato; per questo motivo buona parte del tronco terminale del canale risulta abbondantemente sovradimensionata rispetto alle effettive normali esigenze di scolo e presenta un alveo ampio e argini di notevole altezza.

Nel bacino di scolo ricadono, oltre al capoluogo comunale di Poggio Renatico con i suoi recenti insediamenti abitativi, artigianali e industriali, le altre due frazioni dello stesso Comune, Gallo e Chiesa Nuova, nonché l'abitato di Coronella, in Comune di Ferrara, che è sede di un importantissimo e vasto insediamento militare. Scaricano inoltre nell'emissario grandi parti dei centri abitati posti in dosso ai margini del bacino: S. Agostino, S. Carlo, Mirabello e Vigarano Mainarda, Comuni in progressiva espansione. Tutto ciò determina, come spesso accade per canali dimensionati nel passato, situazioni di sovraccarico idraulico, soprattutto in concomitanza con eventi eccezionali di pioggia e in corrispondenza di tratti d'alveo particolarmente dissestati.

In diversi tratti del canale compresi nei circa 16 km che vanno dall'Impianto Idrovoro Torniano allo sbocco nel Po di Primaro, nonostante l'assidua attività di manutenzione esercitata dal Consorzio, si rilevano situazioni di dissesto dell'alveo, legate per lo più ai fenomeni di erosione, soprattutto in corrispondenza dei numerosi paleoalvei che attraversano il tracciato. Inoltre nei tronchi terminali, dove la Cembalina corre arginata presentando una sezione di notevolissime dimensioni, le operazioni di manutenzione ordinaria risultano molto difficoltose, soprattutto nei

tratti, ormai numerosi, in cui le banchine sono totalmente mancanti o comunque non più utilizzabili.

Questa situazione provoca una diminuzione di officiosità della sezione idraulica, che si è resa evidente in più occasioni, ma ha raggiunto livelli drammatici a seguito delle piogge del dicembre 1996, quando le condizioni del canale hanno contribuito all'aggravamento degli allagamenti dell'area del Torniano: in quell'occasione per tracimazione dal bacino di "acque alte" a quello di "acque basse" si ebbe l'allagamento di oltre 900 ha, con profondità d'acqua fino a 1,20 m per più di una settimana. Se allora furono colpite prevalentemente zone agricole, furono comunque anche lambite aree a insediamento urbano e produttivo, che restano dunque in una situazione a rischio.

L'intervento proposto consente di riportare il Canale Emissario Cembalina alle indispensabili condizioni di sicurezza e officiosità, eliminando i principali fattori che oggi determinano la forte propensione all'allagamento del bacino servito. L'intervento si integra con quello per la ristrutturazione e il potenziamento dell'Impianto Idrovoro Torniano, già realizzato, completando la messa in sicurezza dell'area di Poggio Renatico e delle altre aree attraversate nei confronti del rischio idraulico.

Il nodo idraulico di San Nicolò

Poco distante dallo sbocco in Po di Primaro della Cembalina, nei primi anni 2000 è stato progettato e realizzato un nuovo impianto idrovoro avente la funzione di scolmatore delle piene provenienti dallo Scolo Principale Inferiore, collettore primario del bacino adiacente a quello della Cembalina.

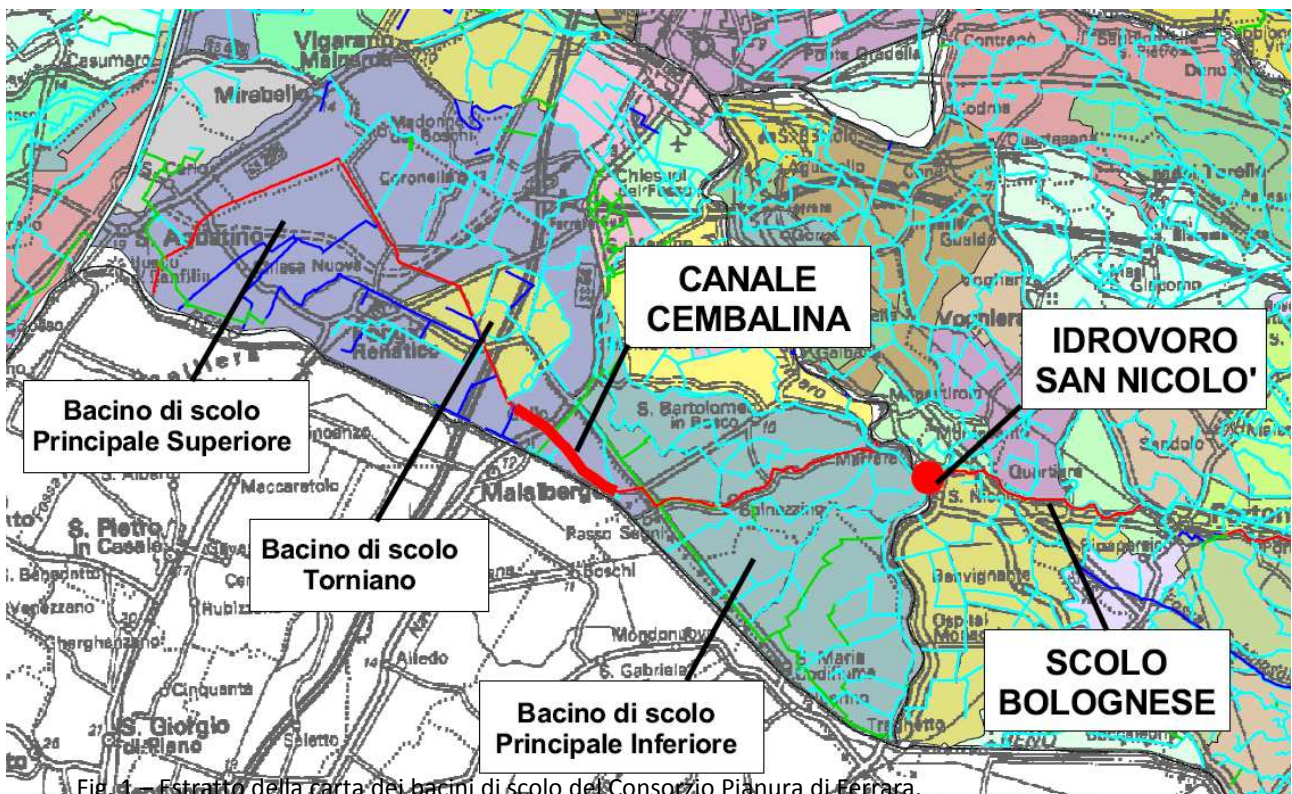


Fig. 1. Estratto della carta dei bacini di scolo del Consorzio Pianura di Ferrara.

Prima della costruzione dell'impianto di sollevamento, il bacino aveva come unico sbocco una botte, sottopassante il Po di Primaro, che lo metteva in collegamento, tramite lo Scolo Bolognese o Nuovo Scolo, con il Canale Circondariale del Mezzano. Il manufatto di regolazione della botte, provvisto di paratoie per la chiusura della stessa, è da lungo tempo in disuso e vede gli organi meccanici completamente bloccati; con la presenza dell'impianto, tuttavia, torna oggi importante la funzione di questo manufatto, per dare maggiore flessibilità al nodo idraulico e consentire l'utilizzo dell'idrovoro e l'esclusione dello scolo a gravità ogni qualvolta esigenze tecnico-idrauliche lo rendano necessario (salvaguardia del sistema di valle fino al Circondariale del Mezzano, prove tecniche di avviamento dell'impianto idrovoro, azioni di manutenzione, ecc.).

PROGETTO: DESCRIZIONE E ANALISI DELLE ALTERNATIVE

Rispetto al già approvato progetto preliminare che è stato assunto alla base della progettazione esecutiva di tutti i precedenti lotti del lavoro di ripristino d'alveo della Cembalina, negli ultimi anni è parso opportuno integrare le previsioni iniziali con l'inserimento degli interventi relativi al nodo idraulico presso l'impianto idrovoro San Nicolò: questa decisione, già formalizzata all'atto della richiesta di finanziamento e ufficializzata dalla Giunta Regionale dell'Emilia Romagna nella definizione del programma di interventi, è stata recepita dal RUP (si veda relativo rapporto).

Per quel che riguarda la parte progettuale relativa alla sistemazione del canale Cembalina, si fa in toto riferimento al progetto preliminare generale redatto dal Consorzio Valli di Vecchio Reno: i lavori consistono prevalentemente nella ricostruzione, regolarizzazione, e consolidamento delle sponde interne in erosione e dei corpi arginali del canale, con presidi realizzati anche con tecniche di ingegneria naturalistica, nonché nella rimozione dei depositi derivanti dall'erosione; nei tronchi a maggiore ampiezza della sezione si ripristinerà una banchina che consenta l'accesso ai mezzi per la futura manutenzione dell'alveo; dove le dimensioni dell'alveo attuale lo consentiranno, si ripristinerà una sezione idraulica maggiore di quella di progetto, che consenta di smaltire una portata sia pur lievemente superiore, anche per supplire all'annullamento delle pendenze di fondo causato dai forti fenomeni di subsidenza della zona. Il grosso dell'intervento, comprensivo di espurgo e ripristino della sezione del canale interesserà il tratto compreso fra paratoie "del Gallo" e travata Ganzanini, ma verranno compresi nei lavori di ripresa di frane anche tratti di canale già espurgati nel corso degli anni.

Per quanto riguarda invece l'intervento in corrispondenza del nodo idraulico nei pressi dell'idrovoro San Nicolò, sono state prese in esame diverse possibili alternative:

1. Alternativa zero;
2. Manutenzione straordinaria del manufatto esistente con ripristino della funzionalità delle paratoie e dei relativi organi meccanici;
3. Intervento minore di realizzazione di ancoraggi fissi e dotazione di tura gonfiabile di dimensioni adeguate;
4. Realizzazione di un nuovo manufatto immediatamente a monte di quello esistente.

Gli esiti dell'analisi effettuata sono i seguenti:

1. *Alternativa zero* – Mantenere la situazione attuale non genera attualmente particolari problemi, ma di fatto preclude la possibilità di gestire in maniera razionale e flessibile il nodo idraulico; l'unica reale azione che si può intraprendere oggi per intercludere lo

scolo a gravità, sfruttando al massimo le potenzialità dell'impianto di sollevamento e del vicino canale San Nicolò-Medelana, consiste nella formazione di un cavedone in terra che, vista la sezione particolarmente ampia e incisa dello Scolo Principale Inferiore in quel punto, dovrebbe essere molto corposo e di difficile posizionamento e rimozione, senza dimenticare il fatto che in caso di piena eccezionale concomitante con la sua presenza nel canale, rischierebbe di creare seri danni a monte.

2. *Manutenzione straordinaria* – Il manufatto esistente è stato oggetto di diversi sopralluoghi, ma l'idea di un suo recupero è stata scartata a causa della complessità della situazione che si è venuta a generare negli anni; le vecchie paratoie metalliche sono effettivamente fortemente ammalorate e andrebbero sostituite, operazione questa non banale, visti gli scarsi spazi a disposizione: occorrerebbe scoperchiare l'intera struttura (la cui copertura è stata fra l'altro recentemente oggetto di rifacimento ad opera del Consorzio Il Circondario) e intervenire sui solai intermedi; le paratoie andrebbero comunque tagliate e in ogni caso resterebbe il problema dei meccanismi completamente bloccati e delle gargamature deformate al punto da non essere più utilizzabili; nel ripristinare poi l'intera struttura, si incapperebbe nella necessità di metterla a norma dal punto di vista sismico. Nel complesso quindi si tratterebbe di un intervento eccessivamente oneroso.
3. *Dotazione di tura gonfiabile* – Questa possibilità sarebbe sicuramente economica a livello realizzativo, ma altrettanto poco funzionale dal punto di vista operativo: nell'ipotesi di escludere lo scolo a gravità in maniera quasi permanente, che potrebbe rivelarsi attuale in un non lontano futuro, la presenza di una tura gonfiabile risulterebbe poco sicura a causa delle frequenti e banali cause di danneggiamento del prodotto; per contro l'installazione e successiva rimozione di un oggetto di questo genere, se pur agevolata dalla presenza di ancoraggi fissi e di un fondo ben preparato, richiederebbe tempi relativamente lunghi e un impiego di personale e mezzi non indifferente, rendendo le operazioni poco tempestive e costose per il Consorzio.
4. *Nuovo manufatto* – Al termine dell'analisi si è scelta la strada di realizzare un nuovo manufatto in c.a. a ridosso di quello esistente: dal punto di vista costi/benefici questa è senza dubbio l'alternativa migliore, in quanto, a fronte di una spesa importante ma non eccessiva di costruzione dell'opera, si viene ad avere un elemento idraulico assolutamente funzionale, che può essere agevolmente collegato al vicino impianto di sollevamento e dotato di opportuni sistemi di automazione e telecontrollo; di fatto questo intervento rappresenta una sostanziale integrazione dell'idrovoro già realizzato e rende il nodo idraulico esistente perfettamente gestibile.

L'intervento collegato al nodo idraulico di San Nicolò si completa con la sostituzione delle paratoie di regolazione dello scolo Bolognese presso la chiavica Trava in località Portoverrara (Comune di Portomaggiore).

RELAZIONE IDRAULICA

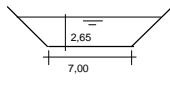
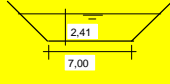
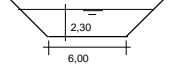
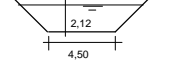
Nel disegnare le sezioni di progetto, si è posta attenzione a mantenere portate idrauliche pari o lievemente superiori a quelle del piano di bonifica originario. Le pendenze di fondo dei vari

tronchi di canale sono state definite in modo da soddisfare le numerose esigenze del caso: da un lato si è cercato di limitare lo scavo del fondo, per non destabilizzare eccessivamente la situazione attuale, soprattutto in corrispondenza dei tratti in cui la sezione si presenta particolarmente ovalizzata; dall'altro si è posta grande attenzione alle necessità legate all'attività di irrigazione, in particolar modo nel tronco che va dalla paratoia di Gallo alla Travata Ganzanini, dove si è operata la scelta di mantenere il fondo pressoché orizzontale, come si presenta oggi, in modo da garantire una quota d'acqua sufficiente in tutto il periodo irriguo; infine si è chiaramente dovuto disegnare un profilo compatibile con le soglie fisse presenti lungo il tracciato.

La seguente tabella riassume i principali parametri adottati fra gli anni '30 e '40 nel Piano Generale di Bonifica per l'esecuzione dei calcoli idraulici e idrologici relativi al bacino di scolo servito:

Tronco	Lunghezza		Superficie scolante		Lunghezza bacino (km)	Tempo di corrivazione (ore)	Coefficiente udometrico (mc/s km)	Portata (mc/s)	Pendenza fondo (m/km)	Scarpate	Altezza d'acqua (m)	Larghezza fondo (m)
	Parziale (km)	Totale (km)	Parziale (kmq)	Scalare (kmq)								
D	5,65		5,02									
			2,56									
C			11,64	53,92	18	59,4	0,149	8,03	0,25	2/3	1,99	3,8
	2,01		2,56									
			12,35									
B			15,40	84,23	20	71,4	0,132	11,12	0,18	2/3	2,38	4,5
	8,37	18,016	7,67									
			34,10	126,00	28	91,2	0,112	14,11	0,15	2/3		7,0

Nel presente progetto il tracciato è stato suddiviso in quattro tronchi, dei quali quello di valle (tronco A) è quello arginato e isolato che non riceve portate ulteriori dalla Travata Ganzanini in poi. Indicativamente è stato eseguito un calcolo della portata in moto uniforme, considerando tronco per tronco una sezione minima da garantire, come riassunto nella seguente tabella, da valle verso monte:

Tronco	Sezione	Portata di prog. Q (mc/s)	Portata calc. Q (mc/s)	Pendenza i	Fondo B (m)	Scarpa s<1	Tirante H (m)	Area A (mq)	Raggio idr. Ri (m)	V media U (m/s)	Bazin γ (m ^{1/2})	Chezy χ (m ^{1/2} s ⁻¹)
A		15,16	16,4801169	0,00013	7,00	0,6667	2,65	29,084	1,756827	0,5666	1,75	37,49510317
B		15,16	15,1650954	0,00016	7,00	0,6667	2,41	25,582	1,63054	0,5928	1,75	36,70144462
C		12,19	12,1928153	0,00016	6,00	0,6667	2,3	21,735	1,520699	0,561	1,75	35,96362507
D		9,24	9,23622068	0,00020	4,50	0,6667	2,12	16,282	1,340737	0,5673	1,75	34,64266551

I tronchi di canale, procedendo da monte verso valle, sono così individuati:

D – dal ponte sulla ferrovia BO-PD all'Impianto idrovoro Torniano;

C – dall'Impianto idrovoro Torniano alla Travata del Gallo, poco a valle dell'ingresso del Circondariale San Martino nello Scolo Principale Superiore;

B – dalla Travata del Gallo alla Travata Ganzanini; (oggetto del presente progetto)

A – dalla Travata Ganzanini alla botte di sbocco nel Po di Primaro situata a Marrara.

Il tronco di canale oggetto di intervento presenterà di fatto una livelletta di fondo orizzontale, determinata dalle soglie fisse di monte e di valle che oggi risultano poste alla stessa quota.

L'equivalenza delle portate di progetto per gli ultimi due tronchi evidenzia la situazione di isolamento idraulico della Cembalina nel suo percorso arginato dalla Travata del Gallo allo sbocco.

Le formule utilizzate per il calcolo sono le seguenti:

$$Q = \chi A \sqrt{Ri}$$

$$U = \chi \sqrt{Ri}$$

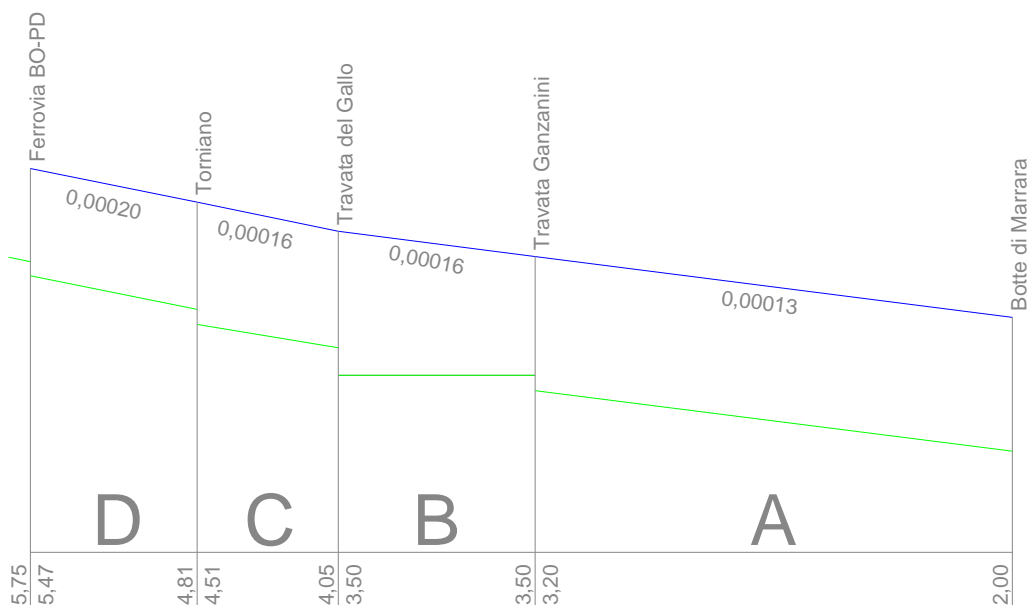
dove $\chi = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$ coefficiente di Chezy

γ coefficiente di Bazin, assunto pari a 1,75 per la sezione in terra.

Si osservi come in tutti i tronchi si sia garantito un sia pur lieve aumento delle portate, che porta a un conseguente miglioramento dei coefficienti udometrici.

In realtà, in fase di progettazione definitiva, l'adattamento alla situazione attuale delle sponde ha portato quasi ovunque ad avere sezioni di gran lunga maggiori di quelle adottate per il calcolo, sia per quanto riguarda la larghezza del fondo, sia, molto spesso, nella pendenza delle scarpate. Inoltre resta valido il discorso del sovradimensionamento necessario per la funzione di scalmatore che il canale ha nei confronti del Reno e, anche in condizioni normali, non va dimenticato il fatto che la quota d'acqua nel tronco di valle è spesso governata per rigurgito del Po di Primaro.

La seguente figura riporta il profilo del fondo di progetto effettivo e del pelo d'acqua previsto in relazione alle sezioni minime di calcolo:



DESCRIZIONE DEI LAVORI IN APPALTO

Lavori in appalto

L'appalto del presente stralcio esecutivo riguarda il risezionamento del canale Cembalina nel tronco compreso fra le paratoie del Gallo, a monte dell'omonimo abitato e la travata Ganzanini, per una lunghezza complessiva di circa 3.800 m.

In generale l'intervento consisterà in un'opera di scavo con ripristino della sezione del canale e della banchina su uno o entrambi i lati.

Per i tratti in cui si renda necessario, la realizzazione della banchina avverrà mediante ricostruzione della sponda, con l'utilizzo di metodi tradizionali quali file di pali e viperoni o posa di sasso calcareo, ovvero con interventi più corposi di terre armate opportunamente dimensionate e ancorate, nelle zone di particolare criticità. Le soluzioni di ripristino spondale mediante pali e viperoni o sasso saranno adottate anche in corrispondenza delle frane di maggior rilievo esterne al tratto oggetto dell'intervento principale.

Oggetto dell'appalto principale sarà anche la realizzazione del manufatto di sostegno lungo lo Scolo Principale Inferiore. Si tratterà di un'opera in c.a., completa di platea di fondazione, muri in elevazione per ospitare le paratoie e soletta superiore per le operazioni di manovra. La realizzazione della struttura sarà preceduta dall'infissione di pali in legno, atti al miglioramento delle caratteristiche meccaniche del terreno di fondazione, e di palancolata metallica con la funzione di ridurre il rischio di fenomeni di sifonamento al di sotto del sostegno. A completamento del tutto verranno installate due paratoie in acciaio inox a doppio diaframma, della larghezza di 2,50 m l'una, con tutti gli organi di manovra necessari e tutte le dotazioni di sicurezza del caso (in particolare i parapetti). Sempre in c.a. in opera verrà realizzata una scaletta di accesso lungo la sponda sinistra, per raggiungere agevolmente e in sicurezza il manufatto dall'area di servizio dell'impianto idrovoro adiacente; in caso di necessità è già disponibile lungo la sponda destra una rampa percorribile con mezzi operativi.

L'importo dei suddetti lavori, da porre a base d'appalto e soggetto a ribasso, è stato stimato in **€ 825.697,00**, al netto degli oneri per la sicurezza.

Oneri per la sicurezza

Come previsto dal D.Lgs. 81/2008 e dal D.Lgs. 163/2006, l'appalto prevede oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso, stanziati per l'apprestamento di particolari misure che risultino necessarie per garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori nel cantiere, con particolare riferimento ai rischi interferenziali dovuti alla presenza di più imprese (nella fattispecie potranno essere appaltatore e subappaltatori e/o personale del Consorzio). In particolare se ne prevedono **€ 23.000,00**, come specificato nella stima contenuta nel Piano di Sicurezza.

Gestione dei lavori in appalto

L'appalto comprende lavori a corpo e a misura. In particolare è stato computato a corpo il manufatto in c.a. da realizzare a ridosso dell'impianto di San Nicolò. Tutto il resto del lavoro verrà

contabilizzato a misura poiché le quantità in gioco sono legate all'effettiva situazione dell'alveo del canale al momento dell'effettiva esecuzione dei lavori: nel corso del tempo può infatti cambiare l'entità dell'interrimento, provocando una variazione nel calcolo dei volumi di scavo; analogamente può alterarsi la situazione delle sponde, per cui potrebbe essere necessario definire diverse priorità negli interventi di ripristino, sia per quel che riguarda il loro posizionamento, sia per la tipologia di ricostruzione spondale da mettere in atto.

Analogo discorso viene fatto per le voci relative a pali di fondazione e palancole antisifonamento a servizio del succitato manufatto, a causa dei possibili intoppi che si possono incontrare nell'esecuzione delle opere interrante, nonché per tutto ciò che riguarda la scaletta da realizzare sulla sponda sinistra dello Scolo Principale Inferiore che, rispetto all'attuale stato dei luoghi, vedrà possibili modifiche dopo la costruzione del manufatto di sostegno.

I lavori, poiché finalizzati al ripristino di opere di bonifica, sono quasi interamente riconducibili alla categoria generale OG8 di cui all'allegato A al D.P.R. 207/2010, da ritenersi categoria prevalente dell'appalto.

Resta esclusa da questa categoria la fornitura e posa delle palancole metalliche che rientra nella categoria OS 21 di cui all'allegato A al D.P.R. 207/2010, scorporata in quanto di importo superiore al 10% dell'importo complessivo dell'opera.

Per tali interventi è previsto un appalto con le seguenti caratteristiche:

- Importo a base d'appalto **€ 848.697,00**, di cui:
 - lavori a misura € 780.385,57
 - lavori a corpo € 45.311,43
 - totale soggetto a ribasso € 825.697,00
 - oneri per la sicurezza € 23.000,00
 - totale a base d'appalto € 848.697,00
- Categorie dei lavori (al netto degli oneri per la sicurezza):
 - OG8 (prevalente) € 678.389,00 (82,16%)
 - OS21 (scorporata) € 147.308,00 (17,84%)
 - sommano € 825.697,00
- Appalto pubblico di lavori di cui all'art. 3, comma 7, del D.Lgs. 163/2006, avente ad oggetto la sola esecuzione di lavori, ai sensi dell'art. 53, comma 2, lettera a), del D.Lgs. 163/2006.
- "Sotto soglia comunitaria", poiché di importo inferiore alla soglia definita dall'art. 28, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 163/2006.
- Procedura di affidamento: poiché di importo inferiore ad € 1.000.000,00, procedura negoziata senza previa pubblicazione del bando, ai sensi del combinato disposto di cui all'art. 122, comma 7, e art. 57, comma 6, del D.Lgs. 163/2006, con invito a presentare offerta rivolto ad almeno 10 imprese qualificate.
- Requisiti di qualificazione dei concorrenti:
 - requisiti generali ex art. 38 D.Lgs. 163/2006;
 - idoneità professionale ex art. 39 D.Lgs. 163/2006;
 - per cat. OG8: attestazione SOA OG8 class. min. III, ex art. 40 D.Lgs. 163/2006 e Parte II, Titolo III, D.P.R. 207/2010;

- per cat. OS21 in ATI verticali: min. requisiti ex art. 90 D.P.R. 207/2010 (oppure, qualora posseduta, attestazione SOA OS21 class. min. I).
- Criterio di aggiudicazione: prezzo più basso, determinato mediante massimo ribasso sui prezzi di progetto determinati dal Consorzio, ai sensi degli artt. 81 e 82 del D.Lgs. 163/2006.
- Esclusione delle offerte anormalmente basse: procedura di valutazione ponderata, eventualmente in contraddittorio con i concorrenti, ai sensi dell'art. 86 e segg. del D.Lgs. 163/2006.

DESCRIZIONE DELLE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE

Somme a disposizione per lavori in economia e in amministrazione diretta

Il Consorzio di Bonifica eseguirà in economia, mediante cottimi fiduciari o in amministrazione diretta, alcuni lavori che si ritiene opportuno escludere dall'appalto per la difficoltà di valutare le esatte quantità in gioco, soprattutto in relazione alla variabilità nel tempo e quindi all'incertezza sulla situazione reale nel momento di realizzazione dell'intervento. In particolare appartengono a questa categoria interventi quali le operazioni di diserbo e decespugliamento delle sponde, i lavori di ripristino delle carreggiate stradali, i rifacimenti o le sistemazioni dei manufatti di presa irrigua da adattare alla nuova sezione, gli spostamenti temporanei o permanenti di linee di servizi eventualmente inserite sul territorio nei prossimi tempi, ...

Nel complesso si prevede una spesa per i suddetti interventi di **€ 100.000,00**, al netto di IVA, così distinti:

- | | |
|---|-------------|
| - Sfalcio, diserbo e decespugliamento di erbe e ramaglie, con asportazione delle ceppaie dalle aree di insediamento dei corpi arginali, banchine e scarpate, con raccolta accurata dei materiali di risulta e conferimento dei medesimi in pubblica discarica, compreso il preventivo abbattimento delle piante d'alto fusto, taglio, raccolta e trasporto con conferimento a pubblica discarica; il lavoro prevede l'uso di attrezzature idonee quali escavatori, autocarri, trattori agricoli appositamente attrezzati e di ogni altra macchina che si rendesse necessaria per la corretta esecuzione dei lavori. Abbattimento e sostituzione di essenze d'alto fusto | € 25.000,00 |
| - Sostituzione diaframma chiavica Trava | € 25.000,00 |
| - Ripristino manufatti in c.a., mediante fornitura e posa di armatura metallica in barre e/o reti di acciaio B450C controllato in stabilimento e calcestruzzo di Rck non inferiore a 250 kg/cm ² , secondo le dimensioni, forme e quantità determinate dalla Direzione Lavori (in particolare paratoie di Gallo) | € 20.000,00 |
| - Ripristino elementi strutturali e idraulici travata Ganzanini con idoneo intervento sulle murature | € 30.000,00 |

Fa parte delle somme a disposizione un accantonamento di ulteriori € 8.000,00 per la conduzione dell'eventuale monitoraggio archeologico e/o bonifica da ordigni bellici.

Somme a disposizione per indennità per occupazioni e danni

Per eseguire le operazioni di espurgo del fondo, allargamento e ripristino della sezione e di costituzione della banchina, sarà necessaria la movimentazione di notevoli quantità di terreno; in parte il terreno asportato sarà fatto asciugare e poi riutilizzato nel ripristino delle sponde franate; in parte verrà steso sulle proprietà adiacenti al canale. Sarà comunque necessario occupare temporaneamente fasce più o meno ampie di terreni coltivati; saranno interessate da occupazione temporanea 18 proprietà, i cui terreni risultano attualmente coltivati a seminativo o, in minima parte, a pioppeto.

Applicando le tariffe che l'apposita Commissione provinciale di cui all'articolo 14 della Legge n. 10/1977 ha determinato per l'anno 2010 per le singole colture della regione agraria n. 1 della Provincia di Ferrara, nella quale le aree ricadono, e considerando l'indennità da corrispondere pari a 1/12 di tale valore per ogni anno di occupazione, è stato valutato l'indennizzo complessivo per occupazione temporanea, stimando la durata di tale occupazione in due anni.

Nel complesso si prevede una spesa di € 25.388,86, alla quale va aggiunta una ulteriore cifra per l'occupazione temporanea di una fascia adiacente allo Scolo Principale Inferiore, necessaria all'accantieramento per l'esecuzione del manufatto presso l'idrovoro San Nicolò, nonché per il successivo ripristino dell'area occupata.

Nel complesso la spesa prevista per le occupazioni ammonta a **€ 32.000,00**, esente da IVA.

Somme a disposizione per spese generali

Una parte del finanziamento, pari al 10% degli importi per lavori in appalto e in economia, oltre alle indennità per occupazioni e danni, dell'ammontare di **€ 98.869,70**, IVA compresa, ove dovuta, viene destinata alle spese generali sostenute dal Consorzio proponente per la redazione dei progetti, l'affidamento dei lavori, l'esecuzione e il collaudo degli stessi. In particolare le principali voci a cui detto importo è destinato sono le seguenti:

- 1) Lavoro d'ufficio per la fase di progettazione delle opere:
 - Calcoli e valutazioni idrauliche per il progetto della sezione;
 - Dimensionamento sezioni nuove con ripristino banchine;
 - Valutazione dell'opportunità dei presidi e loro dimensionamento;
 - Disegni esecutivi;
 - Redazione di relazioni e altri elaborati facenti parte del progetto esecutivo (Capitolati, Schemi di Contratto, Computi, Piani di Sicurezza, ecc.).
- 2) Lavoro in esterno per la fase di progettazione delle opere:
 - Rilievi;
 - Sopralluoghi per definire l'ubicazione di presidi, espropriazioni, occupazioni temporanee,...
- 3) Spese varie per la fase di progettazione delle opere:
 - Consulenza tecnica;
 - Rilievo planoaltimetrico del tracciato del canale;

- Prelievi e analisi di campioni di fango.
- 4) Lavoro d'ufficio per l'affidamento dei lavori delle opere.
- 5) Spese varie per l'affidamento dei lavori delle opere.
- 6) Lavoro d'ufficio per l'esecuzione dei lavori delle opere:
 - Contabilità;
 - Gestione di rapporti ufficiali con imprese, ditte ed enti coinvolti;
 - Documenti per la gestione della sicurezza in cantiere.
- 7) Lavoro in trasferta per l'esecuzione dei lavori delle opere:
 - Sopralluoghi in cantiere per la direzione lavori e per la sicurezza;
 - Rilievi per la contabilità;
 - Trasferte per prelievo di campioni dei materiali utilizzati;
- 8) Spese varie per la fase di esecuzione dei lavori delle opere:
 - Prove sui materiali utilizzati;
 - Ulteriori indagini eventualmente necessarie sui luoghi di lavoro.
- 9) Spese legate all'attività di espropriazione.
- 10) Spese per le fasi di collaudo delle opere.
- 11) Incentivi per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere.

Somme a disposizione per imprevisti

Come previsto dalla vigente normativa in materia di lavori pubblici, viene accantonata una cifra per imprevisti che ammonta a **€ 12.000,00**, IVA compresa, ove dovuta.

ANALISI DEI PREZZI

I prezzi unitari utilizzati nella definizione del costo dell'opera sono quelli del listino regionale per l'anno 2011 relativo alle opere per lavori e servizi di difesa del suolo, della costa e bonifica indagini geognostiche, rilievi topografici e sicurezza. Dei pochi prezzi non desunti da questa fonte sono stati analizzati quelli corrispondenti ai più consistenti importi.

TEMPO OCCORRENTE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI

Per l'appalto delle opere è stato previsto un tempo contrattuale di **540 giorni** naturali e consecutivi (pari a 18 mesi) per l'ultimazione, decorrenti dalla data del verbale di consegna.

Tale tempo contrattuale tiene conto dell'andamento stagionale normalmente sfavorevole. I lavori in amministrazione diretta e in economia potranno essere utilmente eseguiti durante il periodo di esecuzione dei lavori in appalto.

Si fornisce allegato al progetto il programma di massima dei lavori, nella forma del diagramma di GANTT, redatto per la stima dei tempi di esecuzione dei lavori e per le valutazioni necessarie ai fini del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

L'Impresa aggiudicatrice dell'appalto dovrà poi presentare tempestivamente alla Direzione dei Lavori, per la necessaria approvazione, il programma effettivo in base al quale intende sviluppare l'esecuzione delle opere.

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

I lavori consistono essenzialmente in un intervento di manutenzione straordinaria di un'esistente opera di bonifica e il progetto non richiede quindi la procedura di verifica (screening) relativa alla valutazione di impatto ambientale. Si può comunque affermare che l'intervento, volto a ridurre il rischio idraulico di una vasta area soggetta a subsidenza e concepito in base all'utilizzo di tecniche classiche e di ingegneria naturalistica, non porterà impatti ambientali negativi; in secondo luogo non si tratta di un progetto da cui derivino "impianti, opere o interventi con caratteristiche e dimensioni rientranti fra quelli previsti negli allegati A.1, A.2, A.3, B.1, B.2, e B.3." (v. art. 4 comma 1 della L.R. 18/5/1999 n. 9 e successive modifiche e integrazioni). L'intervento che più si avvicina a una zona vincolata dal punto di vista paesaggistico-ambientale è il manufatto di sostegno da realizzare nell'ambito del nodo idraulico di San Nicolò: il posizionamento dell'opera è esterno alla vicina zona ZPS "Po di Primaro e bacini di Traghetto" e ricade in un punto dell'alveo dello Scolo Principale Inferiore già rivestito in c.a., a ridosso dell'esistente botte sotto Primaro (già dotata di paratoie seppur non più funzionanti) e dell'impianto idrovoro San Nicolò di recente costruzione.

Secondo le disposizioni provinciali sono state effettuate le analisi qualitative necessarie sui materiali di fondo dei canali interessati dai lavori ed è stata ricevuta nulla osta allo scavo; analogamente è stato chiesto alla Soprintendenza per i beni archeologici il parere di competenza.

STIMA GENERALE DEL PROGETTO

Al progetto è allegata la stima generale riassuntiva.

L'importo complessivo risulta di **€ 1.300.000,00**, distinti come dal seguente quadro economico:

A) Lavori in appalto	€	848.697,00
B) Somme a disposizione		
B.1) Spese in economia (IVA esclusa)	€	108.000,00
B.2) Indennità per occupazioni e danni (esenti IVA)	€	32.000,00
B.3) Imprevisti (IVA compresa, ove dovuta)	€	12.000,00
B.4) I.V.A. 21% di A+B.1	€	200.906,37
B.5) Spese generali 10% di A+B.1+B.2 (IVA compresa, ove dovuta)	€	<u>98.869,70</u>
TOTALE	€	1.300.473,07
e in c.t.	€	1.300.000,00

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. Valeria Chierici)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Gianni Tebaldi)