

INDICE

1.	OBIETTIVO DEL PROGETTO. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI	2
1.1.	PREMESSA	2
1.2.	INTERVENTI PREVISTI NEL PRIMO LOTTO DEL PRIMO STRALCIO	3
1.3.	INTERVENTI INDICATI PER UN COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELL'OPERA (STRALCI SUCCESSIVI AL PRIMO)	5
2.	STIMA DEI LAVORI - QUADRO ECONOMICO	6
3.	RIUTILIZZO DELLE TERRE DI SCAVO	8

1. OBIETTIVO DEL PROGETTO. CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI INTERVENTI

1.1. PREMESSA

Il colatore Riglio raccoglie le acque di un'ampia porzione di territorio posto a nord-ovest della città di Cremona per recapitarle nel Po al confine tra i comuni di Cremona e Spinadesco.

Nell'assetto attuale -attraverso interventi eseguiti a seguito della piena del 1994 ed ultimati nel 1999- lo scarico del Riglio in Po, che sino a tale epoca avveniva liberamente, è regolato da una chiavica a due luci, ognuna di 4m di ampiezza, presidiate da un semplice ordine di paratoie metalliche motorizzate.

Ai due lati delle luci di scarico sono state realizzate, a complemento dell'opera di presidio principale, le postazioni di n°4 elettropompe sommergibili destinate a smaltire i deflussi del Riglio tutte le volte che le quote di piena del Po obbligano alla chiusura delle paratoie della chiavica; l'acqua fuoriesce da apposite finestre di scarico la cui soglia è posta a quota 41.35m s.l..

Le 4 elettropompe installate, due per parte, hanno una capacità di scarico complessiva pari a circa 4,8 m³/s. Si evidenzia che, durante la piena dell'ottobre 2000, le pompe erano solo tre: la quarta è stata solo recentemente collocata (2007). Va rilevato che l'ingresso dell'acqua nelle celle di aspirazione dei gruppi avviene attraverso due vani praticati sulle pareti laterali delle luci di scarico della chiavica e protetti da griglie in ferro. Tale disposizione rende pressoché impossibili le normali operazioni di pulizia e di rimozione di eventuali ostruzioni delle griglie durante gli eventi di piena, con grave pregiudizio per la funzionalità dell'impianto.

La quota arginale in corrispondenza della chiavica è pari a circa 42.70m s.l.m., sia a monte che a valle della chiavica. Rispetto alla situazione persistente, infatti, è stato eseguito un rialzo della sommità del tratto di argine, per 200 m circa a valle, la cui quota era inferiore, mediamente, di 0.50m, con opere eseguite nel 2005.

La quota di massima piena del Po assunta quale dato progettuale è stata definita dal Magistrato in 41.41m, sulla base di calcoli redatti con riferimento agli eventi di piena 1951-1994.

La piena dell'ottobre 2000, la cui quota è risultata essere pari a circa 40.80m s.l.m. ha evidenziato l'insorgere di fenomeni di filtrazione e l'insufficienza delle 3 pompe poste in opera, tant'è che per incrementare la potenzialità di scarico vennero nell'occasione installate n°23 pompe mobili azionate in parte da trattori ed in parte da un gruppo elettrogeno le quali, con un incremento di portata stimato in 5m³/s circa, hanno consentito di superare in qualche modo l'evento.

L'evento del 2000 ha chiaramente posto in luce la necessità di assicurare con urgenza idonei interventi per:

- migliorare la sicurezza e la stabilità delle arginature in corrispondenza della chiavica del Riglio, sia a monte che a valle;
- aumentare la potenzialità di deflusso mediante pompaggio e conferire alla chiavica, ed al connesso impianto di sollevamento, sicurezza e funzionalità di esercizio.

Una parte sostanziale di tali interventi è compresa nel progetto di primo stralcio funzionale classificato come CR-E-781, di cui il presente progetto costituisce primo lotto.

1.2. INTERVENTI PREVISTI NEL PRIMO LOTTO DEL PRIMO STRALCIO

Al fine di evitare gli accertati fenomeni di filtrazione e potenziare in modo significativo e funzionale la capacità di scarico meccanico nel Po, erano previsti, nel primo stralcio di intervento, due ordini di interventi.

Il primo intervento consiste nella costruzione di un diaframma di protezione in c.a. collegato all'esistente chiavica e che si sviluppa parallelamente alla stessa per 27.5m circa in destra idraulica e per 22.5m in sinistra. Tale diaframma di protezione, illustrato nella relazione tecnica relativa alle opere civili e negli elaborati grafici, è previsto con spessore di 60cm e si spingerà ad una profondità di 20m al di sotto del piano golenale.

Il secondo intervento deve essere articolato attraverso più opere che comprendono:

- alla chiavica esistente, la formazione di nuove aperture frontali per le celle di aspirazione delle pompe con la posa di griglie di protezione accessibili per il diserbo e la pulizia, la fornitura di panconcelli per la chiusura di emergenza delle finestre di scarico delle pompe nell'eventualità di piene eccezionali con quota superiore a quella della soglia di dette finestre ed infine, presso l'annessa cabina elettrica, l'adattamento delle apparecchiature di M.T. per consentire l'alimentazione della nuova cabina destinata all'impianto ausiliario di seguito descritto;
- la costruzione di un nuovo impianto (impianto ausiliario), in banca destra del Riglio ed a ridosso dell'argine del Po – di semplice esecuzione e privo di sovrastrutture– dimensionato per due elettropompe sommergibili, ognuna in grado di fornire una portata di $2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ nelle condizioni di esercizio più gravose. Per contenere la spesa, l'impianto, nella fase attuale, non avrà in dotazione alcuna elettropompa né tubazione di mandata che scavalcherà a sifone l'argine del Po e nemmeno le apparecchiature elettriche di alimentazione, trasformazione e comando che troveranno poi alloggio nell'apposita cabina prefabbricata posta sulla sommità arginale e che avrà caratteristiche costruttive del tutto simili a quelle dell'analogo manufatto a servizio dell'impianto di pompaggio esistente.

La nuova cabina elettrica verrà allestita tenendo conto della futura installazione dei gruppi ausiliari di pompaggio e quindi con un esubero di potenza. La nuova cabina sarà dotata delle apparecchiature atte all'inserimento di un generatore mobile in mancanza della tensione di rete.

Le nuove opere, che sono in dettaglio illustrate nelle relazioni tecniche oltre che nei disegni allegati al progetto di primo stralcio funzionale (CR-E-781), consentiranno di incrementare la portata scaricabile in Po, così da raggiungere una potenzialità complessiva di $7,2\text{m}^3/\text{s}$. Il loro costo complessivo ascende a circa €. 1.650.000,00, comprensivi di I.V.A. e altri oneri.

La presente revisione progettuale, resasi necessaria a causa del finanziamento solo parziale delle opere sopra descritte, per €. 1.100.000,00, intende presiedere alla realizzazione del primo Lotto delle opere del primo Stralcio.

Come meglio indicato negli elaborati tecnici allegati al presente progetto, si è ritenuto logico ed essenziale realizzare preventivamente le opere strutturali, per poi procedere, attraverso l'utilizzo di altri finanziamenti da prevedersi appositamente nelle successive programmazioni dei lavori A.I.Po, alla esecuzione e fornitura delle opere e degli accessori elettromeccanici.

Nella presente fase, visto che i lavori per la costruzione della parte strutturale dell'impianto di sollevamento ausiliario interesseranno per la maggior parte aree di pertinenza privata, saranno attuate le necessarie procedure espropriative. A tale riguardo viene unito apposito piano particellare con l'individuazione delle ditte interessate e la stima delle indennità derivanti dalle occupazioni permanenti, essendo a carico dell'Impresa esecutrice l'onere per le occupazioni temporanee per strade, impianti e depositi di cantiere.

Sempre nell'ottica generale, va rilevato ancora che la soluzione adottata per la realizzazione del nuovo impianto ausiliario prevede, rispetto ad altre, opere civili prive di impatto sull'ambiente, di più veloce realizzazione, semplici sotto il profilo costruttivo e, conseguentemente, di costo più contenuto. Altrettanto semplici e limitate nei costi risulteranno le opere elettroidrauliche, anche se gli oneri per gli impianti elettrici risentono inevitabilmente della realtà locale e della necessità di assicurare la piena salvaguardia e funzionalità delle apparecchiature.

Nella fase di redazione del progetto generale di primo Stralcio sono state condotte indagini sui terreni nell'area di immediato interesse attraverso sondaggi, prove penetrometriche e riscontro con geo-radar. I risultati di dette indagini sono riportati in apposita relazione.

Per la progettazione esecutiva, tali indagini sono state integrate da un'ulteriore campagna geognostica, che ha consentito la stima dei parametri necessari per procedere alle verifiche strutturali richieste dalla intervenuta normativa sulle costruzioni (D.M. 14/1/2008, Circolare 2/2/2009,

n. 617). La descrizione di quanto compiuto e le risultanze delle analisi condotte sono riportate in appendice alla Relazione Geologica (Elaborato 1.4).

L'assetto piano-altimetrico dell'area interessata dalle opere è stato rilevato con riferimento ai caposaldi stabiliti dal Magistrato del Po nell'anno 1976. Si fa notare nel merito che le quote risultanti dai rilievi differiscono in ragione di circa 1,8 metri da quelle assunte nella redazione del progetto che negli anni novanta ha dato luogo alla costruzione della chiavica e dell'annessa stazione di pompaggio. I disegni di tali opere, qui allegati per necessaria completezza, contengono sia le indicazioni delle quote allora stabilite, sia quelle riportate al comune riferimento attualmente assunto.

1.3. INTERVENTI INDICATI PER UN COMPLETAMENTO FUNZIONALE DELL'OPERA (STRALCI SUCCESSIVI AL PRIMO)

L'esigenza, da un lato, di assicurare comunque un conveniente valore della portata smaltibile attraverso il sistema di pompaggio e, d'altro canto, la necessità di contenere il costo complessivo del progetto, ha obbligato ad escludere dal progetto stesso, oltre ai gruppi di pompaggio ausiliari ed alle connesse tubazioni di mandata, taluni interventi che dovranno trovare un ulteriore, separato, finanziamento. Detti interventi comprendono, in particolare, le opere e le forniture di seguito elencate.

a – Per l'impianto esistente

- la modifica, con potenziamento, dell'attuale cabina elettrica, anche per consentire l'inserimento di un generatore mobile in caso di mancanza della tensione di rete;
- l'eventuale installazione di un sistema meccanizzato per la pulizia delle griglie poste a protezione delle nuove aperture frontali a servizio delle 2 celle di aspirazione pompe;
- la posa in opera di un secondo ordine di paratoie motorizzate a presidio della chiavica, con funzione di riserva per una maggiore sicurezza in caso di guasto o di inconvenienti di manovra degli organi di interclusione esistenti. Gli alloggiamenti per dette paratoie risultano già predisposti.

b – Per il nuovo impianto ausiliario

- la già ricordata installazione dei gruppi di pompaggio a cavaliere, completi di tubazione di mandata e del connesso quadro di comando e controllo;
- la fornitura in opera di uno sgrigliatore oleodinamico, del tipo a postazione fissa, completo di nastro trasportatore per la pulizia automatica della griglia di protezione e l'allontanamento del materiale raccolto.

2. STIMA DEI LAVORI - QUADRO ECONOMICO

Come si evince dai computi metrico-estimativi allegati, l'importo complessivo dei lavori previsti nel Primo Lotto del Primo Stralcio ammonta a €. 811.540,00. Tenuto conto delle Somme a disposizione, che includono l'IVA per complessive €. 288.460,00; il costo totale dell'impegno complessivo ascende, quindi a €. 1.100.000,00, come indicato anche nel quadro economico di seguito riportato.

OPERE A MISURA			
	Opere Civili	€	681677.16
	Impianto elettrico (cabina + accessori)	€	10475.32
	TOTALE OPERE A MISURA	€	692152.48
OPERE A CORPO			
	Intubamento canale	€	25822.84
	Impianto elettrico (parte)	€	45964.68
	TOTALE OPERE A CORPO	€	71787.52
1)	TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	€	763940.00
2a)	Oneri ordinari per l'attuazione dei piani di sicurezza		
	Opere Civili	€	41000.00
	Impianto elettrico (cabina + accessori)	€	1000.00
	TOTALE ONERI A MISURA		42000.00
2b)	Oneri specifici per l'attuazione dei piani di sicurezza		
	Opere Civili	€	1500.00
	Impianto elettrico (cabina + accessori)	€	4100.00
	TOTALE ONERI A CORPO		5600.00
2)	Totale oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza	6.23% di 1)	€ 47600.00
A)	TOTALE LAVORI A BASE D'APPALTO		€ 811540.00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMM.NE :			
B 1	I.V.A. sui lavori	21.00% di 1)	€ 170423.40
B 2	Pubblicità gara I.V.A. compresa		€ 12000.00
B 3	per opere complementari ed Imprevisti	0.21% di 1)	€ 1617.24
B 4	Spese tecniche :		
B 4.1	Analisi di laboratorio I.V.A. compresa		€ 4800.00
B 4.2	art 92 D. Lgs. 163/06		€ 16230.80
B 4.3	Verifica Antisismica I.V.A. e altri oneri di legge compresi		€ 13 087.36
B 4.4	Rilievi Topografici e frazionamenti per esproprio I.V.A. ed altri oneri di legge compresi		€ 2 202.20
B 4.5	Analisi geognostiche complementari I.V.A. ed altri oneri di legge compresi		€ 4 164.00
B 4.6	Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione I.V.A. ed altri oneri di legge compresi		€ 8935.00
B 5	Espropri, indennità ed occupazione temporanea		€ 55000.00
B)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE		€ 288460.00
	IMPORTO TOTALE PROGETTO (A+B)		€ 1100000.00

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori è stato valutato, come precisato nel Capitolato Speciale d'Appalto, in complessivi 400 giorni dalla consegna.

Con riferimento al cronoprogramma, il tempo concesso è suddivisibile in 3 fasi operative che tengono conto di una parziale sovrapponibilità di alcune lavorazioni:

- la prima parte dei lavori prevede la costruzione dei diaframmi arginali in c.a., l'esecuzione del manufatto di alloggiamento del gruppo ausiliario, dei blocchi di appoggio ed ancoraggio della tubazione di mandata;
- la seconda parte sarà dedicata ai lavori per la realizzazione della seconda cabina alla destra della chiavica;
- la terza ed ultima fase comprenderà gli interventi complementari di rivestimento e di difesa spondale.

3. RIUTILIZZO DELLE TERRE DI SCAVO

Paragrafo a parte si dedica alla questione relativa al riutilizzo delle terre di scavo derivanti dalla esecuzione del diaframma cementizio.

Lo schermo viene realizzato per pannelli alternati, di larghezza 2,50 m, ciascuno eseguito per la intera profondità di progetto con l'ausilio di un fluido di circolazione di acqua e bentonite, che consente di sostenere le pareti dello scavo.

Al termine delle operazioni di scavo, viene posizionata la gabbia di armatura, dopo di che si procede al getto di calcestruzzo, che matura in 28 giorni.

Il materiale scavato subisce dunque una commistione con i fanghi di circolazione; in altre occasioni, per altri cantieri, si è provveduto alla sua analisi, ai sensi delle leggi vigenti, per ricavarne le caratteristiche di reimpiego, ottenendo sempre dei valori di inquinanti di gran lunga inferiori a quelli ammissibili al riutilizzo in area di cantiere (vedasi allegato).

Ovviamente questa caratterizzazione potrà avvenire soltanto nel momento dell'esecuzione delle opere, per cui si prevede di effettuare apposite analisi per tramite di laboratorio specializzato.

Le aree di provenienza dei campioni sono state, in passato, utilizzate a scopi esclusivamente agricoli. Il numero dei campioni ed i parametri da investigare verranno opportunamente concordati con l'Ufficio A.R.P.A. di Cremona, competente per territorio.

L'intersezione dei dati di letteratura in possesso dell'Agenzia e di quelli ricavati dalle analisi effettuate in casi analoghi giustificano ampiamente le scelte progettuali di riutilizzo delle terre; in ogni caso l'esecuzione di questa parte di opera verrà monitorata accuratamente dalla Direzione Lavori per assicurare il massimo rispetto dei disposti di legge in merito.