



Regione
Lombardia



Comune di Milano



AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po

Ufficio Periferico di Milano

(MI-E-789)

VASCA DI LAMINAZIONE DEL FIUME SEVESO IN COMUNE DI SENAGO (MI)

PROGETTO ESECUTIVO

CUP. B19H12000270002

PROGETTISTA:



ambiente risorse territorio

strada Pietro Del Prato 15/A 43121 Parma tel. +39 0521 090911 fax +39 0521 090933
www.artambiente.it info@artambiente.it



via Pomba 23 - 10123 Torino Tel. +39 011 5592811 - Fax +39 011 5620620
www.hydrodata.it hydrodata@hydrodata.it



Il Progettista - Responsabile di progetto e delle integrazioni e prestazioni specialistiche:

Dott. Ing. Ivo FRESIA



Il Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione:

Dott. Ing. Giuseppe CAMPI

Il Geologo:

Dott. Geol. Marco BERSANO

VISTO: Il Responsabile del procedimento

Dott. Ing. Marco La Veglia

02					
01	REVISIONE PER VALIDAZIONE	Aprile 2019	G. CAMPI	G. CAMPI	I. FRESIA
00	EMISSIONE	Dicembre 2018	G. CAMPI	G. CAMPI	I. FRESIA
rev.	descrizione	data	redatto	verificato	approvato

DOCUMENTAZIONE ECONOMICA ELABORATI GENERALI

DESCRIZIONE DELLE OPERE A CORPO

elaborato **02.01.00.02**

1.	PREMESSA	1
2.	I STRALCIO DI INTERVENTO	2
2.1.	PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE	2
2.2.	PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE	4
2.3.	PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE	4
2.4.	PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.....	4
2.5.	PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI	7
2.6.	PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA	10
2.7.	PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA	12
2.8.	PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI	14
2.9.	PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO	20
2.10.	PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI	23
2.11.	PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO	26
2.12.	PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	27
2.13.	PC.13 – BRETELLA DI COLLEGAMENTO SP175	29
3.	II STRALCIO DI INTERVENTO	30
3.1.	PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE	30
3.2.	PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE	31
3.3.	PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE	36
3.4.	PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.....	36
3.5.	PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI	36
3.6.	PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA	36
3.7.	PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA	36
3.8.	PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI	36
3.9.	PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO	38
3.10.	PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI	38
3.11.	PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO	39
3.12.	PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	39
3.13.	PC.13 – BRETELLA DI COLLEGAMENTO SP175	41
4.	III STRALCIO DI INTERVENTO	42
4.1.	PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE	42
4.2.	PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE	42
4.3.	PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE	42
4.4.	PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.....	46
4.5.	PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI	46
4.6.	PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA	46
4.7.	PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA	46
4.8.	PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI	46

4.9.	PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO	48
4.10.	PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI	49
4.11.	PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO	49
4.12.	PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....	49
4.13.	PC.13 – BRETELLA DI COLLEGAMENTO SP175	51

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta la descrizione delle voci a corpo inserite nella stima delle opere degli interventi di realizzazione della "(MI-E-789) - Vasca di laminazione sul fiume Seveso in Comune di Senago (MI)".

Il presente documento è stato suddiviso nei tre stralci di intervento con cui verranno realizzate le opere, sulla base delle indicazioni contenute nei documenti descrittivi e grafici allegati al presente Progetto Esecutivo.

Con gli importi relativi ai vari corpi d'opera che costituiscono il presente progetto esecutivo, devono intendersi ricomprese tutte le lavorazioni descritte nelle presenti descrizioni, da realizzarsi nella conformazione geometrica riportata nelle tavole grafiche di progetto. Resta espressamente inteso che la elencazione ha carattere generale ed indicativo, essendo compresi e compensati, con i prezzi dei vari sottocorpi, tutti gli oneri, le forniture, i materiali, i noli, le attrezzature provvisorie, le eventuali prove sui materiali richieste dalla Direzione Lavori e quant'altro si rendesse necessario per l'esecuzione in sicurezza dei lavori in progetto, compreso l'impiego di materiali aventi le caratteristiche prestazionali indicate nel Capitolato Speciale di Appalto, nella declaratoria delle relative voci di elenco prezzo unitario e nei disegni di progetto.

Sono altresì a carico dell'Appaltatore, e quindi comprese nel prezzo offerto, tutte le opere ausiliarie relative all'esecuzione degli allacciamenti elettrici, di gas, idrici, fognari e telefonici o, in generale, di trasmissione dati alle reti esercite dalle Aziende dei Pubblici Servizi nonché l'assistenza, la mano d'opera, i materiali, i mezzi d'opera necessari in aiuto delle aziende erogatrici dei servizi medesimi ed alle ditte da esse incaricate per l'esecuzione dei lavori di allacciamento.

2. I STRALCIO DI INTERVENTO

2.1. PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE

Il PC.01 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare il primo settore dell'invaso di laminazione, caratterizzato da un volume di invaso, compreso tra la quota di fondo di 155.5 m s.m. e la quota di regolazione pari a 159 m s.m., pari a circa 50'000 m³, come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo. **IL PRIMO SETTORE VERRA' REALIZZATO COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI I STRALCIO.**

In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 39'500 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione del primo settore dell'invaso di laminazione così come riportato negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie del primo settore dell'invaso, pari a circa 39'500 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici per la realizzazione del **volume di invaso del primo settore** secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le operazioni di scavo dovranno consentire il raggiungimento di una quota di fondo pari a 154,30 m s.m. (1,2 m al di sotto della quota di fondo di progetto pari a 155,50 m s.m.). Lungo le sponde le operazioni di scavo dovranno essere eseguite fino a circa 1.2 m al di sotto della quota definitiva prevista e riportata negli elaborati grafici di progetto. In corrispondenza degli argini perimetrali è previsto lo scavo di circa 1 m al di sotto dell'attuale piano campagna per poter intestare gli argini su terreno con migliori caratteristiche geomeccaniche.

Le sponde del primo settore dovranno essere realizzate con pendenza 2.35/1 (b/h) dal fondo dell'invaso fino a quota 160 m s.m.; mentre da quota 160,00 m s.m. fino al coronamento degli argini (162,20 m s.m) dovranno essere realizzate con pendenza 2/1.

- Regolarizzazione delle scarpate e del fondo dell'invaso attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria, per uno spessore medio minimo pari a 20 cm.
- Formazione di argini in terra o in materiale misto lungo il perimetro esterno del primo settore dell'invaso secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. I rilevati arginali, realizzati con il materiale di risulta proveniente dagli scavi caratterizzati da una classe AASHTO pari a A2-4, dovranno consentire il raggiungimento, lungo l'intero perimetro di invaso, della quota di progetto pari a 162,20 m s.m.. La quota di sommità arginale dovrà essere raggiunta attraverso la realizzazione di strati di spessore massimo pari a 40 cm, umidificati, compattati, con una perfetta profilatura delle scarpate;
- Il volume complessivo di materiale reimpiegato per la realizzazione del fondo e della protezione del telo di impermeabilizzazione, nonché per la realizzazione degli argini in terra laterali, è stimato pari a circa 51'500 m³
- Fornitura e posa in opera di geocomposito bentonitico per la creazione di uno strato impermeabile sull'intera superficie del primo settore della vasca (fondo e scarpate) – Superficie complessiva = 30.200 m². Il geocomposito deve essere posato in sommità fino a raggiungere la quota di 161,20 m s.m. e a tale quota deve essere posato all'interno di una trincea avente larghezza e profondità pari a 1,5 m.

Il geocomposito bentonitico dovrà essere costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato di bentonite sodica ad elevata prestazione. Le caratteristiche del geocomposito bentonitico dovranno essere

conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;

- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo la superficie delle sponde (pari a circa 18.300 m²) per favorirne il rinforzo e la stabilizzazione dello strato di ricoprimento, mediante la posa di una geogriglia tessuta in poliestere, avente resistenza a trazione nominale pari a 80 kN/m e caratteristiche conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;
- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo l'intera superficie dell'invaso (fondo e sponde) attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria (si utilizzi il materiale più fine in corrispondenza del fondo dell'invaso), per uno spessore medio minimo pari a 80 cm. Il fondo dell'invaso dovrà essere sagomato al fine di garantire il deflusso a gravità delle acque in corrispondenza dei punti di presa degli scarichi di fondo;
- Stesa e modellazione di terra di coltivo (ricavata dalle operazioni di scavo) lungo l'intera superficie dell'invaso, lungo gli argini perimetrali e nelle aree adiacenti così come indicato negli elaborati grafici di progetto, per un volume complessivo di circa 6'000,00 m³. La terra di coltivo nonché le modalità di stendimento della stessa dovranno essere conformi a quanto riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica. Terminata la stesa della terra di coltivo la stessa dovrà essere preparata alla semina o al trapianto attraverso adeguata lavorazione, erpicatura ed affinamento meccanico fino alla profondità di 40 cm.
- Inerbimento sull'intera superficie dell'invaso (fondo, scarpate ed argini) per una superficie stimata di circa 29'600 m². La semina dovrà essere effettuata con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e con la distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici. Le specie erbacee previste sono: *Lolium perenne*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Knautia arvensis*
- Esecuzione del corazzamento del fondo dell'invaso in corrispondenza dell'immissione del canale di alimentazione dell'invaso. Il corazzamento delle sponde e del fondo vasca dovrà essere eseguito secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto attraverso la fornitura e la posa in opera di blocchi di pietra granitica, per un volume complessivo pari a circa 550 m³, di volume singolo non inferiore a 1/4 di m³, disposti in opera sotto sagoma con chiusura dei vani e dei fori mediante piccole scaglie, compreso lo spianamento del terreno per la formazione del piano d'appoggio;
- Realizzazione di strada di servizio/pista ciclopedonale secondo il tracciato riportato negli elaborati grafici di progetto. La strada di servizio dovrà avere uno sviluppo complessivo di circa 1'040 m ed una larghezza media pari a 3,00 m. La pista dovrà essere realizzata previa formazione di cassonetto - spessore 30 cm, stesa, cilindratura e sagomatura di mista naturale per lo smaltimento delle acque meteoriche - spessore 20 cm, stesa di geogriglia di rinforzo flessibile bidirezionale in fibre di poliestere ad elevato modulo con rivestimento polimerico, di maglia 35x35 mm, realizzata in fibre di poliestere (PET) ad elevato modulo, protette con rivestimento polimerico, successiva fornitura di graniglia calcarea (calcestre), spessore 10 cm fino al raggiungimento della quota del piano di calpestio riportata negli elaborati grafici di progetto. Nella graniglia la quantità di calcare presente dovrà essere superiore all'85%.
- Lungo l'intera pista dovrà essere fornito e posato in opera su entrambi i lati un cordolo in legno per la delimitazione percorsi ciclopedonale, per uno sviluppo complessivo pari a circa 910 m ;
- Formazione di pista di accesso al fondo del primo settore dell'invaso da realizzare secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale, la realizzazione della strada di accesso da realizzarsi con le stesse modalità previste per la pista di servizio sommitale, per una larghezza pari a 2,5 m ed uno sviluppo complessivo pari a circa 70 m; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte;
- Lungo il tratto dell'invaso che si sviluppa in adiacenza alla strada provinciale, dovrà essere realizzata, per uno sviluppo complessivo di circa 470 m, una barriera di sicurezza in acciaio S235JR secondo UNI EN 10025 zincato a caldo UNI EN ISO 1461, retta, livello di contenimento H2 conforme al DM 18 febbraio 1992 n. 223 e successive modifiche (DM 03/06/98 e DM 11/06/99). La barriera dovrà essere posizionata su manufatto in calcestruzzo, sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, costituita da

fascia orizzontale a tripla onda, spessore 3 mm ed una trave superiore a cassonetto, spessore 3,5 mm fissate ai pali di sostegno con piastra alla base altezza 1550 mm posti ad interasse 2250 mm.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.2. PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE

Nell'ambito del I stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al II settore di invaso.

2.3. PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE

Nell'ambito del I stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al III settore di invaso.

2.4. PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.

L'OPERA DI PRESA SUL CSNO VERRA' REALIZZATA COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI I STRALCIO.

Il PC.04 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare l'opera di presa dal CSNO come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del presente Progetto Esecutivo.

L'opera di presa sul C.S.N.O. dovrà essere costituita da:

1. uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo, composto da una soglia fissa in c.a. con il ciglio posto alla quota di 161.10 m s.m., avente un'unica luce di lunghezza pari a 20 m;
2. un manufatto di raccordo in c.a. previsto per far confluire le acque di sfioro all'interno del canale di alimentazione dell'invaso – I settore;
3. Demolizione e successiva ricostruzione del tratto di CSNO in corrispondenza della soglia;
4. Demolizione e successiva ricostruzione del tratto di CSNO a valle della soglia;
5. Demolizione e successiva ricostruzione della platea e dei denti di dissipazione esistenti immediatamente a valle della vasca di dissipazione;

In particolare sono da eseguirsi le seguenti lavorazioni:

- Risoluzione della interferenza con il collettore Garbogera di CAP Holding secondo quanto riportato nelle tavole allegate al presente Progetto Esecutivo e secondo quanto descritto in seguito;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici. Le operazioni di scavo dovranno essere spinte fino alla quota di 156.00 m s.m. a partire dalla quale inizieranno le operazioni di getto della soglia e della platea del manufatto di raccordo la cui quota di scorrimento, è prevista a circa 156.57 m s.m. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Esecuzione di un'opera provvisoria di sostegno costituita da n. 60 micropali – H = 15 m, diametro esterno pari a 220mm, in adiacenza alla sponda destra del CSNO secondo l'ubicazione planimetrica riportata negli elaborati grafici di progetto. I micropali dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il sostegno della sponda destra del CSNO durante l'esecuzione delle operazioni di scavo e di demolizione previste per la realizzazione della soglia di sfioro in c.a. e del manufatto di confluenza delle acque di sfioro nel canale di alimentazione della vasca. I micropali dovranno essere eseguiti mediante l'utilizzazione di attrezzature adeguate al terreno da attraversare. E' compreso nel prezzo il successivo getto a pressione, nei fori così ricavati, in presenza di armatura metallica, di malta cementizia additivata, sino al volume effettivo di getto

non inferiore a tre volte quello teorico del foro. Compreso ogni onere e magistero. L'armatura dei micropali, compresa nel presente prezzo, dovrà essere effettuata attraverso la fornitura e posa di profilati tubolari in acciaio S 355 JR secondo UNI EN 10025 filettati e con manicotto;

- Esecuzione di tutte le operazioni di demolizione della struttura in c.a. necessarie per la realizzazione della soglia di sfioro, del manufatto di confluenza e del tratto di CSNO da ricostruire secondo le nuove geometrie di progetto (tratto a monte, a valle ed in corrispondenza della soglia, tratto di CSNO a valle della vasca di dissipazione in corrispondenza del quale è prevista la realizzazione dei denti di dissipazione). Il materiale di risulta delle demolizioni dovrà essere immediatamente caricato su mezzi di adeguate dimensione e trasportato presso discarica autorizzata dove dovrà essere smaltito con il pagamento dei relativi oneri;
- Risoluzione della interferenza con il collettore Varedo di CAP Holding secondo quanto riportato nelle tavole allegate al presente Progetto Esecutivo e secondo quanto descritto in seguito;
- Ricostruzione del tratto di CSNO in corrispondenza della soglia. In particolare, dovrà essere ricostruito il tratto di CSNO per uno sviluppo complessivo di circa 22 m. Il nuovo tratto di CSNO dovrà essere realizzato con sezione trapezoidale secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Oltre alla ricostruzione in c.a. della sezione idraulica del CSNO, al fine di ottimizzare il funzionamento idraulico della soglia di sfioro, dovranno essere realizzati n. 2 muri d'ala che avranno le caratteristiche geometriche riportate sugli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo;
- Ricostruzione del tratto di CSNO immediatamente a valle della soglia fino al salto esistente a monte della vasca di dissipazione. In particolare, dovrà essere realizzato un nuovo tratto di canale per uno sviluppo complessivo di circa 11,60 m. Il suddetto canale dovrà essere realizzato in c.a. con sezione 5,00 x 4,70 m. Per un tratto di circa 5,00 m, così come indicato negli elaborati grafici di progetto, dovrà essere realizzata la soletta di chiusura del manufatto, necessaria per il montaggio delle paratoia di regolazione dell'opera di presa e di attraversamento carrabile dell'opera;
- Realizzazione della soglia sfiorante fissa in c.a., larghezza di 20 m e quota del coronamento pari a 161.10 m s.m., e del manufatto di raccordo della soglia di sfioro con il canale di alimentazione dell'invaso primo settore. Il manufatto di raccordo dovrà essere realizzato con sezione rettangolare 20,00 x 7,15 m che si restringe progressivamente fino a raggiungere, immediatamente a monte della strada alzaia, una larghezza pari a circa 7,30 m. L'attraversamento della strada alzaia dovrà essere effettuato con la realizzazione di due scatolari in c.a. prefabbricati aventi sezione utile 3,0x3,0 m, che saranno raccordati, attraverso un manufatto in c.a. gettato in opera di pari sezione ed avente uno sviluppo longitudinale in asse pari a circa 9,70 m, al manufatto di attraversamento del t. Garbogera (coppia di scatolari in c.a. prefabbricati aventi sezione utile pari a 3,0x3,0 m, e lunghezza complessiva pari a 16 m. Per l'intero sviluppo dei manufatti dovrà essere prevista la realizzazione della sottofondazione in magrone $S = 15$ cm.

Il getto di sottofondazione dovrà essere effettuato con conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio 150 kg/m³, con cemento 32.5 R. Il getto di magrone dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste; è compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte;

- Realizzazione della platea di fondazione, precedentemente demolita, nel tratto di CSNO a valle della vasca di dissipazione, e realizzazione di n. 10 denti di dissipazione secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto;

Tutte le opere in c.a. previste dal presente prezzo a corpo dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme che dovranno essere realizzate con pannelli metallici standard. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop) mentre le cassetture necessarie per i getti delle due strutture in c.a. dovranno essere eseguite con pannelli metallici standard.

La superficie esterna della struttura in c.a. dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – Spessore = 3 mm, costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere (flessibilità a freddo -15°C), rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. Il rivestimento dovrà essere applicato a fiamma previo trattamento con idoneo primer, con sovrapposizione dei sormonti di $8 \div 10$ cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.

- Fornitura e posa in opera di n. 1 paratoia piana, necessaria per la regolazione delle portate sfiorate, dovrà essere in acciaio inox AISI 304 e dimensioni 5000 x 3500 mm con carico 3.7 c.a.; dovrà essere a tenuta su 3 lati, dotata di apposito attuatore elettromeccanico, impianto elettrico di comando e panconatura d'emergenza e di manutenzione in acciaio al carbonio S275JR, comprensiva di gargamature, trave pescatrice e rastrelliera di ricovero. Così come riportato negli elaborati grafici di progetto, la paratoia dovrà essere installata pochi metri a valle della soglia, in corrispondenza della soletta di copertura del tratto di CSNO previsto a sezione rettangolare. Sono compresi tutti gli oneri, gli apprestamenti e le opere provvisorie necessarie per dare l'opera completa a regola d'arte;
- Fornitura e posa di paratoia a ventola, avente una lunghezza complessiva pari a 20 m, tenuta su 3 lati in un solo senso, avente diaframma costituito con lamiera in acciaio INOX AISI 304, struttura di irrigidimento in profilati di acciaio INOX UNP, perni in acciaio inossidabile ad alta resistenza, bronzine di tipo sferico per autoallineamento, materiale autolubrificato, movimentazione con carico completamente squilibrato sia in apertura che chiusura, attuatore per movimentazione: cilindri oleodinamici a doppio effetto alimentati con centralina oleodinamica; steli in acciaio C45 cromato, filettato per regolazione, con frenatura d'estremità in estensione. Completa di meccanismi di manovra a comando oleodinamico, la assistenza muraria, elettrica ed ogni altro onere necessario per dare il lavoro compiuto a perfetta regola dell'arte, compreso il collegamento al quadro di alimentazione e controllo;
- Realizzazione di griglia per il trattenimento del materiale flottante secondo le geometrie ed i particolari costruttivi riportato negli elaborati grafici di progetto. La griglia dovrà essere realizzata in acciaio con zincatura eseguita tramite trattamento di protezione contro la corrosione mediante immersione in vasche contenenti zinco fuso alla temperatura di circa 450 °C previo decapaggio, lavaggio, ecc. e quanto altro necessario per ottenere un prodotto finito secondo norma UNI EN ISO 1461. La griglia si svilupperà per l'intera larghezza del CSNO prevista in corrispondenza della soglia, quota di intradosso pari a circa 161,00 m s.m. ed un'altezza di circa 1,20 m. La struttura portante sarà realizzata con profilati UPN 200 mentre i pettini dovranno essere realizzati con tubolari pieni D = 50 mm;
- Completate le opere previste in appalto sarà onere dell'Appaltatore il ripristino delle condizioni iniziali (sistemazione strada alzaia, opere a verde, ecc.) esistenti prima dell'inizio dei lavori;
- Fornitura e posa in opera di idrometro radar, comprensivo di sostegni, collegamenti elettrici, sistema di trasmissione dati, plc, software di gestione. L'idrometro dovrà essere posizionato sulla base delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante.
- Realizzazione di parapetti in acciaio zincato secondo quanto riportato negli elaborati grafici del progetto definitivo.

In accordo con le richieste dell'Ente gestore, la risoluzione della interferenza con il collettore Garbogera verrà svolta mediante la realizzazione di un collettore di by-pass, avente lo stesso diametro del collettore esistente (pari a Dn1200 mm), realizzato in PeAD a parete piena, che verrà posato, in corrispondenza dell'attraversamento con il canale di alimentazione, all'interno di una tubazione in acciaio avente diametro DN1800.

Il contro-tubo verrà realizzato tra due pozzetti di estremità, che serviranno altresì per il controllo di eventuali perdite in corrispondenza dell'attraversamento. La tubazione in PeAD attraverserà il controtubo senza soluzione di continuità, per tutto il tratto compreso tra i pozzetti lungo la linea esistente, in modo da garantire la perfetta tenuta in corrispondenza dei cambi di curva necessari alla realizzazione del by-pass.

Sono previsti i pozzetti di collegamento e di ispezione in c.a. gettato in opera secondo gli schemi grafici riportati nella documentazione allegata al presente progetto esecutivo.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.5. PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI

IL CANALE DI ALIMENTAZIONE DEGLI INVASI VERRA' ULTIMATO NELL'AMBITO DEI LAVORI DI I STRALCIO.

Il PC.05 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per completare la realizzazione del **canale di alimentazione degli invasi** come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo, in parte già realizzato nell'ambito del precedente appalto.

Il canale in questione dovrà essere realizzato, così come riportato negli elaborati grafici di progetto, a cielo aperto (sezione trapezia e raccordi con gli elementi scatolari di monte e di valle, per una lunghezza complessiva pari a circa 192 m, di cui circa 106 m già realizzati nell'ambito del precedente appalto e pertanto esclusi dal presente corpo d'opera, rimanendo compresi i maggiori oneri per il collegamento con le opere esistenti) fatto salvo i due attraversamenti della S.P. 175 e del T. Garborgera (L = 36 + 16 m) in corrispondenza dei quali è prevista la posa in opera di n. 2 file di scatolari di dimensioni 3,00 x 4,00 m al di sotto della S.P. 175, e n. 2 file di scatolari di dimensioni 3,00 x 3,00 m al di sotto del T. Garborgera e di dimensioni. Il raccordo tra il tratto di canale a cielo aperto e gli scatolari previsti per la realizzazione degli attraversamenti previsti lungo lo sviluppo del canale saranno realizzati in c.a. gettato in opera, secondo gli schemi geometrici riportati nel presente progetto esecutivo.

Il canale dovrà essere realizzato con una pendenza media del 2‰ rispettando le quote di scorrimento riportate nel profilo di progetto.

Nel tratto a cielo aperto a sezione trapezia, la base minore presenterà larghezza minima pari a 2 m con inclinazione delle sponde 1:1 ed altezza del rivestimento pari a 4,20 m. Il fondo del canale e la prima parte della sponda (fino ad una altezza di 4,2 m dal fondo) dovranno essere rivestite in calcestruzzo armato con doppia rete elettrosaldata – D = 12 mm, mentre la parte superiore, fino al piano campagna, dovrà essere rinverdata e rinforzata con geogriglie. Nel tratto rettilineo il rivestimento è già stato realizzato con lastre prefabbricate in c.a.p., per una lunghezza complessiva pari a 106 m. Tutti i manufatti di raccordo saranno realizzati, nell'ambito del presente corpo d'opera, secondo le geometrie di progetto con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. L'armatura della strutture dovrà essere effettuata con barre in acciaio del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio. L'acciaio dovrà essere pre-lavorato e pre-tagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di casserratura dovranno essere eseguite con l'impiego di pannelli metallici tipo standard.

In particolare, per la realizzazione del canale in questione sono previste le seguenti lavorazioni e forniture:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 3.280 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione del canale di alimentazione secondo il tracciato plano-altimetrico riportato negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie interessata dal passaggio del canale di alimentazione ed in particolare nell'area agricola che dovrà attraversare, per una superficie stimata di circa 3.280 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di disboscamento, eseguito a mano, con taglio di tutti gli alberi presenti lungo il tracciato del nuovo canale in progetto ovvero nelle aree adiacenti al fine di consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni previste per la realizzazione del canale di alimentazione, per una superficie stimata di circa 450 m²;
- Esecuzione delle operazioni di scarificazione di massicciata stradale eseguita con mezzi meccanici compreso l'allontanamento del materiale non utilizzato, il carico dello stesso su mezzi di adeguata dimensione per il trasporto a discarica, lo smaltimento dello stesso ed il pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici necessarie per la realizzazione del nuovo canale di alimentazione degli invasi. Per la realizzazione del nuovo canale e dei relativi manufatti di raccordo dovranno essere eseguiti scavi per un volume complessivo stimato di circa 6'200 m³. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Realizzazione, lungo il tracciato del canale di alimentazione di n. 2 tratti di canale scatolato in c.a. gettato in opera per uno sviluppo complessivo di circa 9,7 m (tratto di monte) e 7,50 m (tratto di valle). I suddetti tratti, necessari per raccordare i tratti di canale in curva con i tratti dei quali è stata prevista la posa in opera di scatolari prefabbricati (per le cui caratteristiche si rimanda a quanto indicato nelle norme del CSdA e negli elaborati grafici e relazionali del presente progetto esecutivo) dovranno essere realizzati secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Prima di procedere al getto della platea dei suddetti manufatti dovrà essere realizzato un sottofondo in magrone mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato – Dosaggio 150 kg/m³ con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte. Sono compresi ponteggi e le casseforme.
- Tutte le superfici esterne dei manufatti a contatto con il terreno dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.
- Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendi mento di profilo in PVC (water stop);
- Realizzazione dei tratti di canale di raccordo ed in curva con sezione trapezia con una larghezza alla base di 2,00 m e sponde sagomate con pendenza 1:1 rivestite in cls - Spessore medio pari a 15 cm. Il suddetto rivestimento dovrà essere eseguito sulla platea e sulle pareti laterali fino ad un'altezza del fondo del canale pari a 4,00 m. Il rivestimento dovrà essere realizzato con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera, con apparecchiature tali da garantire un corretto spandimento della malta ed uno spessore omogeneo lungo l'intero sviluppo del canale. Le pareti ed il fondo del canale dovranno essere armate con doppia rete elettrosaldata in acciaio – D = 12 mm, maglia 20 x 20 cm, qualità B450 C o B450 A prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. La rete dovrà essere prelavorata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte. Prima della posa in opera dell'armatura dovranno essere regolarizzati sia il fondo che le sponde attraverso un getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste adeguatamente steso e vibrato.
- Realizzazione dei tratti di canale di raccordo ed in curva con sezione trapezia con una larghezza alla base di 2,00 m e sponde sagomate con pendenza 1:1 rivestite in cls - Spessore medio pari a 15 cm. Il suddetto

rivestimento dovrà essere eseguito sulla platea e sulle pareti laterali fino ad un'altezza del fondo del canale pari a 4,20 m. Il rivestimento dovrà essere realizzato con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (R_{ck} 40 N/mm²), gettato in opera, con apparecchiature tali da garantire un corretto spandimento della malta ed uno spessore omogeneo lungo l'intero sviluppo del canale. Le pareti ed il fondo del canale dovranno essere armate con doppia rete elettrosaldata in acciaio – D = 12 mm, maglia 20 x 20 cm, qualità B450 C o B450 A prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. La rete dovrà essere prelavata e pretagliata a misura, posta in opera a regola d'arte. Prime della posa in opera dell'armatura dovranno essere regolarizzati sia il fondo che le sponde attraverso un getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste adeguatamente steso e vibrato.

- Fornitura e posa in opera di geogriglia flessibile bidirezionale in fibre di poliestere lungo le sponde del tratto di canale a sezione trapezoidale di completamento per una superficie stimata di circa 980 m². Il rivestimento con la geogriglia dovrà essere effettuato lungo tutta la parte di sponda non rivestita in c.a. ovvero a partire da una quota di 4,20 m dal fondo del canale fino al raggiungimento del piano campagna. La geogriglia dovrà essere ad elevato modulo con rivestimento polimerico finalizzato a creare uno strato di rinforzo e separazione dei terreni alla base delle fondazioni stradali. La resistenza a trazione minima senza tolleranza a breve termine della geogriglia dovrà essere non inferiore a 40,0 kN/m nella direzione longitudinale e nella direzione trasversale, cui dovrà corrispondere un allungamento non superiore al 10,0% in entrambe le direzioni. Sono comprese: la fornitura della geogriglia, la movimentazione dei rotoli in cantiere con mezzi idonei, il taglio a misura dei teli, la posa della geogriglia sul sottofondo e la realizzazione di eventuali risvolti laterali di chiusura, la giunzione dei teli mediante sovrapposizione di almeno 30 cm. La disposizione dei teli e la posa in opera dei dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni progettuali e le procedure indicate dal produttore;
- Fornitura, stesa e modellazione di terra di coltivo lungo il piano campagna adiacente al nuovo canale in progetto per l'intero sviluppo dello stesso. La terra di coltivo nonché le modalità di stendimento della stessa dovranno essere conformi a quanto riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica.
- Realizzazione di un inerbimento delle sponde del canale di alimentazione mediante la semina di un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici, compresa la preparazione del piano di semina. L'inerbimento dovrà essere effettuato lungo la parte alta delle sponde del canale di alimentazione dove non risulta essere previsto il rivestimento per una superficie stimata di circa 980 m²;
- Realizzazione di by – pass provvisorio attraverso la posa in opera di tubazioni di adeguata dimensione per la deviazione delle acque del T. Garbogera durante i lavori di posa in opera degli scatolari prefabbricati e successivo ripristino della sezione idraulica del corso d'acque ante – lavori;
- Risoluzione della interferenza con i collettori Garbogera e Varedo, secondo gli elaborati grafici di progetto;
- Ripristino della sede stradale della SP 175 ante – opera mediante:
 - Realizzazione di fondazione stradale con compattazione del piano di posa Compattazione del piano di posa della fondazione stradale (sottofondo) nei tratti in trincea fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato,
 - Realizzazione di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscela di pietrisco, graniglia e sabbia dimensione massima fino a 3 cm e da bitume puro in ragione del 4 ÷ 5%, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrice, e costipato con appositi rulli; compreso ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito – S = 7 cm;
 - Realizzazione di conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrisco e graniglie avente perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli inerti, conformi alle prescrizioni del CSdA; compresa la fornitura e stesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/m² di emulsione bituminosa al 55%; steso in opera con vibrofinitrice

meccanica e costipato con appositi rulli fino ad ottenere l'indice dei vuoti prescritto dal CSdA; compresa ogni predisposizione per la stesa ed onere per dare il lavoro finito;

- Ripristino di cordoli stradali, caditoie, chiusini e quant'altro necessario per il ripristino dello stato dei luoghi ante-opera;
- Fornitura e posa in opera di barriera di sicurezza in acciaio S235JR secondo UNI EN 10025 lungo la SP 175 per uno sviluppo complessivo di circa 50 m. Le barriere dovranno essere realizzate con acciaio zincato a caldo UNI EN ISO 1461, retta, livello di contenimento H2 conforme al DM 18 febbraio 1992 n. 223 e successive modifiche (DM 03/06/98 e DM 11/06/99) posizionata su manufatto in calcestruzzo (bordo ponte), sottoposta alle prove di impatto come definite dalle Autorità competenti, costituita da fascia orizzontale a tripla onda, spessore 3 mm ed una trave superiore a cassonetto, spessore 3,5 mm, fissate ai pali di sostegno con piastra alla base altezza 1550 mm posti ad interasse 2250 mm; interposizione tra le fasce e i sostegni di elementi distanziatori di larghezza 460 mm e dissipatori di energia; tiranti posti sul retro dei pali in corrispondenza della trave; valutata al metro lineare di barriera compresi i sistemi di attacco necessari per il collegamento dei vari elementi, le basi in calcestruzzo per il collocamento dei pali di sostegno ed ogni altro onere e accessorio necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte;
- Realizzazione di parapetti in acciaio zincato secondo quanto riportato negli elaborati grafici del progetto definitivo.

Sono inoltre compresi tutti gli oneri e le lavorazioni che deriveranno dall'eventuale necessità di spostamento e ricostruzione di sottoservizi presenti nell'area interessata dalle lavorazioni, nonché alla realizzazione di opere o apprestamenti necessari per la risoluzione delle interferenze con la viabilità ed i manufatti esistenti. Ci si riferisce in particolare a:

- **risoluzione della interferenza con il collettore Garbogera** mediante la realizzazione di un sifone costituito da una doppia tubazione, dotata di curve altimetriche in modo da ridurre al massimo le relative perdite di carico; entrambe le tubazioni, da realizzare con collettori in PeAD aventi diametro interno pari a 1.400 mm, saranno calottate con cls, per evitare ovalizzazioni e/o danneggiamenti in sede di realizzazione del sovrastante manufatto di attraversamento della SP175;
- la prima tubazione, per una lunghezza complessiva pari a 30,70 m, verrà realizzata in affiancamento alla condotta esistente, in modo da costituire un temporaneo by-pass durante la realizzazione della seconda condotta (di lunghezza complessiva pari a 23,30 m, che verrà realizzata successivamente in allineamento piano-altimetrico con il collettore esistente);
- Per il sezionamento alternativo delle due canne, i pozzetti di testata saranno dotati di idonee paratoie metalliche, da posizionarsi all'interno dei pozzetti di ispezione in c.a. gettato in opera secondo gli schemi grafici riportati nella documentazione allegata al presente progetto esecutivo.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.6. PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA

L'OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA VERRA' REALIZZATA COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI ISTRALCIO.

Il PC.06 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare **dell'opera di presa in corrispondenza del T. Garbogera** come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo. L'opera di presa sul T. Garbogera è costituita da uno sfioratore laterale del tipo a stramazzo, formata da una soglia fissa in c.a. con il ciglio posto alla quota di 160.81 m s.m., avente un'unica luce di lunghezza pari a

10 m. In corrispondenza dello sfioratore, il T. Garbogera è caratterizzato da una quota di fondo pari a circa 159,93 m s.m., per cui l'altezza della soglia di sfioro è pari a circa 0.9 m.

Le acque sfiorate verranno convogliate, attraverso un manufatto in c.a. da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto, nel canale di alimentazione dell'invaso I settore.

Oltre alla soglia di sfioro ed al manufatto di confluenza di cui sopra, il tratto di torrente Garbogera in corrispondenza della soglia di sfioro, per una lunghezza complessiva di circa 27,30 m verrà realizzato in c.a. con sezione rettangolare 4,00 x 1,50 m. Infine, data l'interferenza del suddetto manufatto con il fosso irriguo esistente è prevista la realizzazione di un ponte canale in c.a. gettato in opera.

Nel dettaglio, per la realizzazione dell'opera di presa in questione sono previste le seguenti lavorazioni e forniture:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie pari a circa 500 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione dell'opera di sfioro così come riportata negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie interessata dai lavori di realizzazione del nuovo manufatto pari a circa 500 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di disboscamento, eseguito a mano, con taglio di tutti gli alberi presenti lungo l'area interessata dal nuovo manufatto di sfioro ovvero nelle aree adiacenti, al fine di consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni previste per la realizzazione dell'opera in questione;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici necessarie per la realizzazione dell'opera di presa, del manufatto di confluenza, del nuovo tratto di c.a. da realizzarsi in c.a. e dei manufatti di imbocco e di sbocco del ponte tubo. Per la realizzazione delle opere sopra elencate secondo le geometrie di progetto dovranno essere eseguiti scavi per un volume complessivo stimato di circa 1.200 m³. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Realizzazione di by-pass provvisorio attraverso la posa in opera di tubazioni di adeguata dimensione per la deviazione delle acque del T. Garbogera durante i lavori;
- Realizzazione di sottofondazione di tutte le strutture in c.a. previste con conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio 150 kg/m³, con cemento 32.5 R - Spessore 15 cm per una superficie stimata di circa 60 m². Il getto di magrone (Spessore = 15 cm) dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste; è compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Realizzazione della struttura in c.a. costituenti: il manufatto di sfioro lungo il t. Garbogera; lo scivolo per il convogliamento delle acque drenate all'interno del canale di alimentazione dell'invaso I settore; il nuovo tratto in c.a. del t. Garbogera immediatamente a monte ed a valle della soglia di sfioro; i n.2 manufatti di imbocco e di sbocco del ponte canale. Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto.
- Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. L'armatura della struttura dovrà essere effettuata con barre in acciaio del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio. L'acciaio dovrà essere prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di cassetatura dovranno essere eseguite con l'impiego di pannelli metallici tipo standard.

- Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato - spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di $8 \div 10$ cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendi mento di profilo in PVC (water stop);
- Realizzazione di restringimento del t. Garbogera, immediatamente a valle della soglia di sfioro. Il restringimento verrà realizzato mediante il getto di conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), secondo le geometrie e l'ubicazione piano altimetrica riportata negli elaborati grafici di progetto;
- Realizzazione del ponte canale in c.a. gettato in opera secondo la geometria riportata negli elaborati grafici di progetto;
- Fornitura e posa in opera, lungo il T. Garbogera, di idrometro radar, comprensivo di sostegni, collegamenti elettrici, sistema di trasmissione dati, plc, software di gestione. L'idrometro dovrà essere posizionato sulla base delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante;
- Realizzazione di parapetti in acciaio zincato secondo quanto riportato negli elaborati grafici del progetto definitivo;
- Realizzazione delle pavimentazioni pertinenziali all'opera secondo quanto indicato negli elaborati grafici di progetto.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.7. PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA

L'OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA VERRA' REALIZZATA COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI ISTRALCIO.

Sarà costituita da una soglia sfiorante fissa, lunga 20 m e alta 1.5 m rispetto al fondo del torrente (quota fondo pari a 159.50 m s.m.). A valle della soglia, attraverso uno scivolo corazzato con massi annegati nel calcestruzzo, le acque confluiranno nel I settore dell'invaso. Oltre a quanto sopra, il progetto prevede la risagomatura del tratto di t. Pudiga immediatamente a monte ed a valle dell'opera di presa con corazzamento del fondo e realizzazione di scogliere su ambo le sponde del canale. La risagomatura del canale prevede, a valle della soglia di sfioro, la realizzazione di un restringimento finalizzato a limitare la portata defluente verso valle e rendere più efficiente lo sfioratore laterale dell'opera di presa.

Per quanto riguarda le strutture in c.a. previste, dovrà essere realizzato un muro d'ala lungo la sponda destra dello scivolo di immissione nell'invaso I settore; un secondo muro in c.a. dovrà essere realizzato lungo la sponda destra del t. Pudiga immediatamente a valle della soglia di sfioro.

Nel dettaglio, per la realizzazione dell'opera di presa in questione sono previste le seguenti lavorazioni e forniture:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie pari a circa 2.100 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione dell'opera di sfioro così come riportata negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie interessata dai lavori di realizzazione del nuovo manufatto pari a circa 2.100 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di disboscamento, eseguito a mano, con taglio di tutti gli alberi presenti lungo l'area interessata dal nuovo manufatto di sfioro ovvero nelle aree adiacenti, al fine di consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni previste per la realizzazione dell'opera in questione;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici necessarie per la realizzazione dell'opera di presa. Per la realizzazione della nuova opera di presa (soglia di sfioro e dello scivolo di immissione nell'invaso I settore) secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto dovranno essere eseguiti scavi per un volume complessivo stimato di circa 2.850 m³. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Esecuzione di n. 25 micropali - H = 3,00 m, diametro esterno pari a 190 mm, in adiacenza alla sponda sinistra del T. Pudiga secondo l'ubicazione planimetrica riportate negli elaborati grafici di progetto. I micropali dovranno essere realizzati in modo tale da garantire il sostegno della sponda sinistra del T. Pudiga durante l'esecuzione delle operazioni di scavo previste per la realizzazione della soglia di sfioro in c.a.. I micropali dovranno essere eseguiti mediante l'utilizzazione di attrezzature adeguate al terreno da attraversare, compreso il successivo getto a pressione, nei fori così ricavati, in presenza di armatura metallica, di malta cementizia additivata, sino al volume effettivo di getto non inferiore a tre volte quello teorico del foro. Compreso ogni onere e magistero. L'armatura dei micropali dovrà essere effettuata attraverso la fornitura e posa di profilati tubolari in acciaio S 355 JR secondo UNI EN 10025 filettati e con manicotto. I micropali dovranno essere collegati attraverso la realizzazione di una trave di testa sezione 0,40 x 1,15 m da realizzare con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4- classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), lunghezza pari a 25,30 m;
- Realizzazione di by - pass provvisorio attraverso la posa in opera di tubazioni di adeguata dimensione per la deviazione delle acque del T. Pudiga durante i lavori di demolizione della parete in sinistra idraulica necessaria per la realizzazione della soglia di sfioro e successivo rimozione dello stesso per il pristino della sezione idraulica del corso d'acque ante - lavori;
- Esecuzione di tutte le operazioni di taglio e demolizione della parete in c.a. in sinistra idraulica del T. Pudiga per uno sviluppo complessivo di circa 20 m ovvero tale da consentire la realizzazione del manufatto di sfioro così come riportato negli elaborati grafici di progetto. Il materiale di risulta delle demolizioni dovrà essere immediatamente caricato su mezzi di adeguata dimensione e trasportato presso discarica autorizzata dove dovrà essere smaltito con il pagamento dei relativi oneri;
- Realizzazione di muro di contenimento avente uno sviluppo di circa 28 m, con spessore pari a 0,40 m ed una altezza pari a 3,3 m;
- Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di casseratura dovranno essere effettuate con l'impiego di pannelli metallici standard.
- Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato - spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in

senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendi mento di profilo in PVC (water stop);

- Fornitura e posa in opera blocchi di pietra granitica - Volume stimato circa 1.880 m³, provenienti da cava di volume singolo non inferiore a 1/4 di m³, disposti in opera sotto sagoma con chiusura dei vani e dei fori mediante piccole scaglie, compreso lo spianamento del terreno per la formazione del piano d'appoggio e l'intasamento degli stessi con calcestruzzo per fondazioni non armate con Rck=30 N/mm² in ragione di 0.20 m³/m³ di volume della scogliera compresa la stilatura dei giunti. La suddetta lavorazione dovrà essere effettuata per:
 - lungo il T. Pudiga (sponde e fondo) per un tratto in corrispondenza dell'opera di presa L = 25 m;
 - In corrispondenza della soglia di sfioro e dello scivolo previsto immediatamente a valle della stessa – L = 40 m;
 - In corrispondenza del restringimento dell'alveo – L = 15 m;
- Rialzo della sponda destra del t. Pudiga fino a quota 162,20 m s.m., attraverso la realizzazione di rilevato arginale con il materiale di risulta proveniente dagli scavi, per una volumetria complessiva di circa 820 m³. L'argine dovrà essere adeguatamente compattato per strati di 40 cm di spessore massimo con conseguente perfetta profilatura delle scarpate;
- Fornitura e posa in opera, lungo il T. Pudiga, di idrometro radar, comprensivo di sostegni, collegamenti elettrici, sistema di trasmissione dati, plc, software di gestione. L'idrometro dovrà essere posizionato sulla base delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.8. PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI

NELL'AMBITO DEL I STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATI TUTTE LE OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.08 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ED OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI, CON LA ESCLUSIONE DI:

- **II STRALCIO:**
 - MANUFATTO DI SFIORO DEL SECONDO SETTORE
 - MANUFATTO DI IMBOCCO DEL COLLETTORE DI SCARICO DI FONDO DEL SECONDO SETTORE
 - FORNITURA E POSA DI DUE POMPE IDROVORE ALL'INTERNO DEL MANUFATTO REALIZZATO NELL'AMBITO DEL I STRALCIO
- **III STRALCIO:**
 - MANUFATTO DI IMBOCCO DEL COLLETTORE DI SCARICO DI FONDO DEL TERZO SETTORE
 - FORNITURA E POSA DI UNA POMPA IDROVORA ALL'INTERNO DEL MANUFATTO REALIZZATO NELL'AMBITO DEL I STRALCIO

Relativamente al I stralcio degli interventi, il PC.08 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per la realizzazione del manufatto in c.a. previsto per realizzare il collegamento ordinario tra il II ed il III settore dell'invaso, nonché il collegamento, in caso di fuori servizio del II settore, tra il I ed il III settore. Il manufatto comprende anche le opere civili ed elettromeccaniche necessarie allo svuotamento dell'invaso di laminazione. Sono escluse le opere indicate in precedenza, e che verranno realizzate nell'ambito del II e del III stralcio degli interventi.

Come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Definitivo i suddetti collegamenti, considerata anche l'interferenza del CSNO, avverranno attraverso:

- n. 2 soglie sfioranti fisse (una per il collegamento tra il II settore e il pozzo – da realizzare nell'ambito del II stralcio degli interventi - l'altra per il collegamento tra il I settore e il pozzo);
- n. 2 canali di gronda;
- un pozzo di caduta e di sollevamento;
- n. 1 condotta circolare che mette in comunicazione il fondo del II settore dell'invaso con il pozzo;
- n. 2 condotte circolari che, sottopassando il CSNO, mettono in comunicazione il pozzo con il III settore d'invaso.

La soglia sfiorante del secondo settore dell'invaso (da realizzare nell'ambito del II stralcio degli interventi) ha una lunghezza complessiva pari a 50 m e la quota di sfioro è pari a 158,00 m s.m.. Le acque sfiorate andranno ad alimentare un canale di gronda largo 6,00 m caratterizzato da una quota di fondo pari a 154,00 m s.m. (- 4 m rispetto alla quota di coronamento della soglia di sfioro). La lunghezza del canale è pari a complessivi 89,50 m, di cui 50 m in corrispondenza della soglia di sfioro (da realizzare nell'ambito del II stralcio degli interventi) e i restanti 39,50 m per giungere fino al pozzo di caduta.

La soglia sfiorante dell'invaso I settore ha una lunghezza complessiva pari a 20 m e la quota di sfioro è pari a 156,00 m s.m.. Le acque sfiorate andranno ad alimentare un canale di gronda largo 6,00 m caratterizzato da una quota di fondo pari a 154,00 m s.m. (- 2 m rispetto alla quota di coronamento della soglia di sfioro). La lunghezza del canale è pari a complessivi 53 m, di cui 20 m in corrispondenza della soglia di sfioro e i restanti 33 m per giungere fino al pozzo di caduta.

I canali di gronda si immettono nel pozzo di caduta, che svolge la funzione di superare il dislivello tra la quota di fondo dei canali di gronda, pari a 154 m s.m., e il sistema di collegamento con il terzo settore dell'invaso, costituito da 2 tubazioni DN 3200 m con quota di fondo pari a 147,00 m s.m. in corrispondenza del fondo del pozzo.

Il pozzo ha un diametro interno pari a 20 m e risulta diviso a metà da una parete in c.a. a tutta altezza. Ciò in quanto metà del pozzo verrà utilizzata per il deflusso della portata proveniente dal II settore (in condizioni ordinarie) ovvero dal I settore (in condizioni di manutenzione del II settore) per l'alimentazione del terzo settore. L'altra metà del pozzo verrà utilizzata per l'alloggiamento delle stazioni di sollevamento per lo scarico del volume invasato.

Nel lato destinato al deflusso della portata per l'alimentazione del III settore deve essere realizzato un setto verticale rompighetto in c.a., rivestito con una lastra in acciaio zincato che produce la necessaria dissipazione dell'energia.

Il collegamento idraulico tra il fondo del pozzo di caduta e il terzo settore dell'invaso avviene attraverso due condotte circolari in c.a., ciascuna caratterizzata da un diametro interno pari a 3.2 m, ciascuna di lunghezza pari a circa 92 m.

La quota di fondo di tali tubazioni è pari a 147 m s.m. in corrispondenza del pozzo, mentre in corrispondenza del terzo settore dell'invaso la quota di fondo è pari a 148 m s.m. (1.0 m al di sotto del fondo dell'invaso).

Le tubazioni dovranno essere posate in contropendenza in quanto dovranno consentire lo svuotamento del terzo settore dell'invaso attraverso le opere di scarico (canale e stazione di sollevamento) poste nella metà del pozzo adibito a tale funzione. Le tubazioni verranno posate con la tecnica dello spingitubo.

Per il sollevamento delle acque necessario per lo svuotamento dell'invaso è prevista l'installazione di n. 5 idrovore sommergibili con girante ad elica, ciascuna con le seguenti caratteristiche punto di lavoro: portata 1220 l/s, prevalenza 5,7 m; *nell'ambito del presente stralcio verranno realizzate le opere civili per la installazione di tutte e 5 le idrovore, ma ne saranno fornite, installate e collegate solamente due.*

Per il corretto funzionamento idraulico del manufatto è prevista l'installazione di n. 4 paratoie motorizzate in acciaio inox AISI 304. In particolare:

- n.1 paratoia 2,00 x 2,00 m in corrispondenza della parete centrale del pozzo;
- *n.1 paratoia 6,00 x 3,50 m lungo il canale di gronda per l'alimentazione del pozzo dal settore 1;*
- n.1 paratoia 2,50 x 2,50 in corrispondenza del canale di scarico profondo del II settore;

Per la realizzazione dello scarico di fondo dell'invaso il settore è prevista la posa in opera, tramite tecnica dello spingitubo, di tubazione DN 2500 mm in c.a.p. rivestita internamente con resina epossidica, di lunghezza complessiva di 38 m.

Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e XA2 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di casseratura dovranno essere effettuate con l'impiego di pannelli metallici standard.

Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop).

La parete interna (fino alla quota 149 m s.m.) e il fondo del pozzo dovranno essere rivestiti con manto impermeabile realizzato con teli in pvc saldati, spessore 1,5 mm.

Le platee di tutte le strutture in c.a. previste dovranno poggiare su un sottofondo in magrone di spessore minimo pari a 15 cm.

In particolare, per la realizzazione delle opere sopra descritte dovranno essere effettuate le seguenti lavorazioni e forniture:

- Esecuzione delle operazioni di scavo di sbancamento per il raggiungimento del piano di imposta dei diaframmi previsto a quota 154,00 m s.m. e per la realizzazione delle soglie di sfioro e dei canali di gronda nonché esecuzione dello scavo a sezione obbligata all'interno delle diaframature necessarie per il raggiungimento della quota di fondo scavo fissata, previa realizzazione di idoneo tappo di fondo in jet-grouting, a 146.0 m s.m.. Per la realizzazione delle opere sopra richiamate secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto dovranno essere eseguiti scavi per un volume complessivo stimato di circa 8'900 m³. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Esecuzione di parete continua (diaframmi) costituita da elementi in calcestruzzo in classe C 25/30 (Rck 30 N/mm²) di spessore 80 cm e di altezza pari a 12 m. I diaframmi verranno realizzati mediante scavo in terreni autosostenenti di granulometria fine o media (limi, limi sabbiosi, alluvioni fini poco cementate, ecc.) sia in presenza che in assenza di acqua, compresa l'esecuzione di corree di guida, l'utilizzo di adeguate attrezzature di scavo. Nel presente prezzo a corpo devono intendersi compensati altri oneri quali: l'esecuzione a campioni, la demolizione della sommità della struttura, la rifinitura della faccia vista la stuccatura e stilatura dei giunti con malta cementizia, la formazione di fori di drenaggio, e quanto altro necessario per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte. Gli elementi in c.a. dovranno essere collegati fra di loro mediante incastri di tipo maschio-femmina. Lo scavo dei diaframmi dovrà avvenire con l'impiego di fanghi bentonitici che dovranno essere dissabbiati in appositi impianti con conseguente trasporto a discarica, smaltimento e pagamento dei relativi oneri per tutti i materiali di risulta provenienti dalla lavorazione in questione. I diaframmi dovranno essere armati con barre di acciaio ad aderenza migliorata B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di ferro cotto (circa 120 kg per m³ di cls);
- Esecuzione di tappo di fondo con trattamenti colonnari compenetrati aventi diametro reso pari a 1000 mm, con procedimento jet-grouting verticali o subverticali, con inclinazione sulla verticale fino a 20°, per altezza pari a 3,5 m, compreso lo scavo a vuoto per una profondità fino a 7.00 m. La lavorazione dovrà essere

eseguita nel rispetto delle prescrizioni contenute nelle Norme Tecniche. Le colonne vengono eseguite mediante introduzione a rotazione di aste di diametro opportuno che vengono ritirate e ruotate a velocità prefissata iniettando attraverso appositi ugelli ad altissima pressione le miscele disgreganti e cementizie, con procedimento monofluido (miscela cementizia) o bifluido (miscela cementizia ed aria) onde ottenere lungo tutta la colonna una resistenza a compressione di terreno consolidato non inferiore a 7 MPa. Nel prezzo è compreso ogni onere per la fornitura del cemento R 325 fino ad un consumo di 800 kg per metro cubo di terreno consolidato e per l'attraversamento dei trovanti. Sono compresi l'impianto di cantiere e lo scavo a vuoto. La voce di prezzo comprende inoltre la segnalazione delle aree di lavoro per tutta la durata del cantiere secondo le vigenti normative e le prescrizioni contenute negli elaborati progettuali e le disposizioni impartite dall'Ufficio di Direzione Lavori e gli eventuali oneri occorrenti per la regolamentazione o le interruzioni del traffico durante le operazioni lavorative.

- Esecuzione di armatura, casseratura e getto di tutte le strutture in c.a. necessarie per realizzare l'opera in maniera conforme a quanto riportato negli elaborati grafici di progetto. Tutte le strutture in c.a. previste dovranno essere realizzate secondo le modalità indicate in premessa;
- Realizzazione, tramite tecnica dello spingitubo, delle seguenti tubazioni:
 - n. 2 tubazioni DN 3200 mm per il collegamento del pozzo con il terzo settore dell'invaso – L = 184 m (92 m per tubazione);
 - n.1 tubazione DN 2500 mm per la realizzazione dello scarico di fondo del secondo settore dell'invaso – L = 38 m.

I suddetti tratti in spingitubo dovranno essere utilizzate tubazioni in c.a.p. rivestite internamente con resina epossidica. E' compreso nel prezzo la realizzazione e la successiva demolizione delle pareti di spinta previste all'interno del pozzo nonché gli oneri per l'installazione e lo spostamento dei macchinari necessari per dare l'opera finita a regola d'arte;

- Fornitura e posa in opera di n. 3 paratoie motorizzate in acciaio inox AISI 304 di cui:
 - n.1 paratoia 2,00 x 2,00 m in corrispondenza della parete centrale del pozzo per poter mettere in comunicazione le due metà durante la fase di svuotamento;
 - n.1 paratoia 6,00 x 3,50 m lungo il canale di gronda per l'alimentazione del pozzo dal I settore;
 - n.1 paratoia 2,50 x 2,50 in corrispondenza del canale di scarico proveniente dal II settore;

Le paratoie dovranno essere a tenuta sui quattro lati in entrambi i sensi, scorrimento a strisciamento, funzionamento a carico squilibrato e sistema di movimentazione di tipo elettromeccanico, comprensivo di attuatore, e meccanismo di manovra a vite saliente in acciaio inox, il tutto per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

E' prevista per ogni paratoia la panconatura d'emergenza e di manutenzione in acciaio al carbonio S275JR, comprensiva di gargamature, trave pescatrice e rastrelliera di ricovero.

Il diaframma sarà realizzato in struttura elettrosaldata, composta da un mantello piano sp.8 mm (minimo) in AISI 304L, supportato da travi principali orizzontali pressopiegate ad L (oppure a T costruite) ed irrigidimenti verticali in lamiera. Sono compresi nel prezzo:

- n. 4 pattini posteriori in polizene 1000 per distribuire la spinta, eliminare i giochi e garantire l'aderenza della paratoia alla cornice di contro tenuta in posizione di chiusura anche con carico idrostatico inverso.
- n. 4 pattini anti-gallonamento laterali: realizzati in polizene 1000 imbullonati con viti A2-70.
- n. 1 telaio di contenimento realizzato a struttura elettrosaldata in lamiera pressopiegata in acciaio AISI 304L, costituito da due gargamature laterali di altezza atta a consentire l'intera corsa del diaframma, una soglia di base e una tenuta superiore. Le strutture saranno dotate di staffe e zanche saldate in acciaio S275JR, complete di bulloneria di fissaggio classe 8.8 per l'ancoraggio all'opera civile. Gli ancoraggi saranno di tipo regolabile per consentire il corretto posizionamento durante il montaggio (prima del getto di seconda fase). Il telaio sarà dotato di idonei fissaggi per i meccanismi di manovra realizzati in acciaio S275JR con trattamento di verniciatura,

La cornice di tenuta: sarà realizzata per i due tratti verticali e orizzontale superiore con guarnizioni in gomma neoprenica con profilo a "doppia nota musicale" mentre sulla soglia con robusto piatto in gomma neoprenica. I piatti di serraggio ed i bulloni saranno in acciaio classe A2-70.

I piatti di strisciamento e fissaggio delle tenute in neoprene: saranno realizzati per i due tratti verticali laterali con piatti in bronzo B14 mentre per gli altri elementi saranno fissati con piatti in acciaio inox AISI 304L. I bulloni di serraggio saranno in acciaio classe A2-70.

Il meccanismo di manovra è completo di attuatore, prolunghes per le viti di manovra, e guide rompi-tratta come da specifiche. L'unione finale tra il telaio di contenimento della paratoia (completo di supporti meccanismi, guide, supporti...) e l'opera civile dovrà essere effettuata a fine montaggio tramite getto di seconda fase (getti di seconda fase compresi nelle opere murarie). E' prevista per ogni paratoia la panconatura d'emergenza e di manutenzione in acciaio al carbonio S275JR, comprensiva di gargamature, trave pescatrice e rastrelliera di ricovero.

- Fornitura e posa in opera di n. 2 idrovore sommergibili (punto di lavoro portata di 1220 l/s e prevalenza 5.7 m. Il motore elettrico è asincrono trifase con rotore a gabbia, protezione IP 68, isolato in classe H. Il raffreddamento del motore avviene tramite la stessa acqua sollevata. La girante ad elica a 4 pale, equilibrata staticamente e dinamicamente, è situata in asse ad un complesso idraulico formato da un convergente di aspirazione privo di raddrizzatori di flusso e da un diffusore di mandata. Lo speciale profilo palare antintasamento è un'ulteriore garanzia al pompaggio di acqua con fibre lunghe. Le pompe sono munite di: anello d'usura in acciaio inox munito di scanalatura elicoidale che favorisce l'espulsione di materiale filamentoso; due tenute meccaniche, lubrificate e raffreddate da un bagno d'olio, in modo da assicurare il perfetto isolamento tra la parte idraulica ed il motore elettrico. I cuscinetti sono preingrassati con lubrificante Long-Life. Ogni elettropompa dovrà essere fornita completa di unità elettronica di rilevazione anomalie (infiltrazione nello statore e nella camera morsettiera, misurazione temperatura nel cuscinetto inferiore e in una fase dello statore, alta temperatura nello statore, scheda memoria). I cavi di alimentazione elettrica entrano nel gruppo pompa tramite appositi pressacavi in camere isolate dal vano motore. La bulloneria all'esterno dell'elettropompa dovrà essere in acciaio inox. Prestazioni nel punto di lavoro riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906:2012.

- Portata: 1220 l/s
- Prevalenza: 5,7 m
- Rendimento idraulico: 79,3 %
- Rendimento totale: 74%
- Potenza assorbita dalla rete: 92,2 kW
- Potenza motore: 125 kW
- Cosfi motore (4/4 e 3/4): 0,79 0,73
- Rendimento (4/4 e 3/4): 93,3 93,4%
- N° giri/l' non oltre: 990
- Tensione/frequenza: 400 V – 50 Hz

Materiali:

- Fusioni principali: ghisa GG 25 G
- Girante: acciaio inox
- Anello di usura: acciaio inox
- Albero: acciaio inox
- Viterie: acciaio inox
- Tenute meccaniche: carburo tungsteno anticorrosione
- Finitura esterna: epossidica di colore grigio

Ogni idrovora deve essere completa di:

- Cavo elettrico sommergibile;
- Unità di rilevazione anomalie da montare nel quadro elettrico;
- Calzmaglia per sospensione cavi;

- Fune di pescaggio.
- Fornitura e posa in opera di accessori idraulici per ogni pompa, costituito da tubazioni DN800 mm in acciaio Fe410/360. In particolare dovrà essere fornito e posato in opera per ogni idrovora quanto di seguito elencato:
 - n. 1 tubazione di mandata DN 800 mm dall'idrovora allo scarico, completo di flange forate UNI PN 10, elemento a T, valvola a clapet, chiusura flangiata;
 - n. 1 coppia di tubi guida (per il sollevamento delle pompe) in acciaio zincato a caldo di lunghezza adeguata;
- Materiali a completamento
 - tubo in PVC DN 80 mm forato, installato all'interno della stazione di sollevamento. All'interno del tubo è posizionata la sonda di tipo piezoresistivo.

Caratteristiche generali

- Tubazioni: acciaio non legato mat. Fe 410/360.
- Flange: norma UNI EN 1092-1 PN 10 mat. Fe 410/360.
- Verniciatura esterna: ciclo epossicatrame.

Il tutto dovrà essere completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

- Fornitura e posa in opera di n. 1 elettropompa centrifuga sommergibile con girante bipolare autopulente, anti-intasamento. Tale pompa consente di svuotare la porzione di pozzo posta tra la quota 149 m s.m. (quota di fondo dell'invaso) e il fondo (147 m s.m.). Prestazioni nel punto di lavoro offerto con girante n. 410 diametro 250 mm
 - Portata: 89 l/s
 - Prevalenza: 11 m
 - Rendimento idraulico: 79,8%
 - Rendimento totale: 69,7%
 - Potenza assorbita dalla rete: 13,9 kW

Motore elettrico, asincrono trifase, rotore a gabbia, 400 Volt, 50 Hz, 4 poli

- Isolamento/protezione: classe H (+180°C) IEC 85/IP 68
- Potenza nominale: 13,5 kW
- Corrente nominale: 27 A
- Avviamento: stella/triangolo
- Raffreddamento: diretto mediante liquido circostante
- Dispositivi di controllo incorporati: n. 3 microtermostati nello statore e n. 1 sensore infiltrazione acqua in camera ispezione (FLS)

Materiali

- Maniglia di sollevamento: acciaio inox
- Fusioni principali: ghisa GG 25 G
- Girante: ghisa GG 25 G
- Albero: acciaio inox AISI 431
- Tenuta meccanica: doppia integrata con protezione usura - interna/esterna in WCCR
- Finitura esterna: vernice epossidica

L'elettropompa è completa di:

- Piede di accoppiamento automatico da fissare sul fondo vasca con gradino da 60 mm, con curva flangiata UNI PN 10 DN 200, completo di tasselli di fissaggio e portaguide
- Catena per il sollevamento in acciaio zincato
- Cavo elettrico sommergibile di potenza sezione 7x2,5 mm², ausiliario sezione 2x1,5 mm²
- Relè di controllo da montare a quadro, per gestione dispositivi di controllo.

- Fornitura e posa in opera di accessori idraulici per elettropompa centrifuga sommergibile, costituito da tubazioni DN200 mm in acciaio Fe410/360. In particolare dovrà essere fornito e posato in opera quanto di seguito elencato:
 - n. 1 tubazione di mandata DN 200 mm, completo di flange forate UNI PN 10, curva a 90°, tronchetto passamuro e curva di scarico a 45°;
 - n. 1 coppia di tubi guida (per il sollevamento delle pompe) in acciaio zincato a caldo di lunghezza adeguata;

Materiali a completamento

- tubo in PVC DN 80 mm forato, installato all'interno della stazione di sollevamento. All'interno del tubo è posizionata la sonda di tipo piezoresistivo.

Caratteristiche generali

- Tubazioni: acciaio non legato mat. Fe 410/360.
- Flange: norma UNI EN 1092-1 PN 10 mat. Fe 410/360.
- Verniciatura esterna: ciclo epossicatrame.

Il tutto dovrà essere completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

- Rivestimento del fondo del pozzo e di una fascia perimetrale alta 2 m mediante la fornitura e la posa in opera di lastre di pietra granitica (spessore 10 cm), fissate con barre di acciaio alle strutture murarie mediante iniezioni di malta cementizia espansiva premiscelata.
- Realizzazione di struttura in carpenteria metallica zincata per la copertura del vano pompe e delle botole di accesso al pozzo secondo i particolari riportati negli elaborati grafici di progetto.
- Fornitura e posa in opera di n. 2 idrometri radar, comprensivo di sostegni, collegamenti elettrici, sistema di trasmissione dati, plc, software di gestione. L'idrometro dovrà essere posizionato sulla base delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante.

Sono inoltre compresi tutti gli oneri e le lavorazioni che deriveranno dall'eventuale necessità di spostamento e ricostruzione di sottoservizi presenti nell'area interessata dalle lavorazioni, nonché alla realizzazione di opere o apprestamenti necessari per la risoluzione delle interferenze con la viabilità ed i manufatti esistenti.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.9. PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO

IL CANALE DI SCARICO NEL CSNO VERRA' REALIZZATO COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI ISTRALCIO.

Il PC.09 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare il canale di scarico a gravità del I e II settore come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo.

Il canale di scarico a gravità delle acque invase nel CSNO, sarà costituito da un canale di lunghezza pari a circa 220,75 m, che raccoglie le acque del primo settore dell'invaso e le acque provenienti dal pozzo (II e III settore); è presente anche un canale di lunghezza pari a circa 26,4 m che consente di poter scaricare direttamente parte del volume invaso nel secondo settore dell'invaso, senza passare dal pozzo. Entrambi i canali verranno realizzati con la fornitura e la posa in opera di elementi in c.a. scatolari 2.00 x 2.00 m (per una fornitura pari a circa 196 m).

Nel dettaglio, per la realizzazione dello scarico a gravità sono previste le seguenti lavorazioni e forniture:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie pari a circa 1'300 m² ovvero di dimensioni tali da consentire la posa in opera degli scatolari e la realizzazione delle camerette di ispezione. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie interessata dai lavori di realizzazione del nuovo manufatto pari a circa 1'300 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici necessarie per la posa in opera degli scatolari, la realizzazione delle camerette di ispezione/confluenza e dei due manufatti di imbocco previsti a monte dei due tratti di canale in progetto. Per la realizzazione dello scarico in questione dovranno essere eseguiti scavi per un volume complessivo stimato di circa 4'600 m³. Sono a carico dell'impresa tutti gli apprestamenti provvisori necessari per l'esecuzione delle operazioni di scavo in sicurezza;
- Fornitura e posa in opera di elementi scatolari prefabbricati in calcestruzzo di cemento ad alta resistenza ai solfati, turbomibrocompresso a sezione rettangolare interna 2,00 x 2,00 m (aventi le caratteristiche indicate nel CSdA e negli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo). La posa in opera dei suddetti scatolari da effettuare come riportato negli elaborati grafici di progetto, dovrà consentire il deflusso a gravita nel CSNO delle acque provenienti dai diversi settori dell'invaso. Gli scatolari dovranno essere posati in opera secondo il tracciato piano - altimetrico riportato negli elaborati grafici di progetto ed intervallati da camerette di ispezione 2.00 x 2.00 m. E' inoltre comprensivo nel prezzo la realizzazione in opera di eventuali deviazioni angolari, demolizioni dei punti indicati dalla D.L. Gli scatolari dovranno essere posati su di un sottofondo in magrone - Spesso 15 cm e largo 2.60 m, realizzato mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato - Dosaggio 150 kg/m³ con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Realizzazione delle seguenti strutture in c.a. gettato in opera:
 - Manufatto di imbocco dal I settore, adeguatamente collegato (secondo gli schemi grafici allegati al presente progetto esecutivo) al manufatto di by-pass di collegamento con il manufatto di sollevamento (quest'ultimo escluso); all'interno del manufatto verrà fornita e posata la paratoia di regolazione e la panconatura di emergenza;
 - Collegamento strutturale della condotta in elementi scatolari alla cameretta realizzata all'interno del manufatto di sollevamento;
 - n. 5 camerette di ispezione in c.a. gettate in opera ubicate lungo il tracciato dello scarico così come riportato negli elaborati grafici di progetto, anche per permettere la deviazione angolare del canale di scarico;
 - 1 pozzetto di raccordo tra la condotta di scarico del I settore e la condotta di scarico del II settore, da realizzare in corrispondenza del tratto di lunghezza pari a 14 m già realizzato nell'ambito del precedente appalto, secondo la conformazione geometrica riportata negli elaborati grafici di progetto; all'interno del pozzetto verrà realizzato il manufatto di alloggiamento dei panconi metallici;
 - Manufatto di imbocco del canale di scarico del II settore;
 - Manufatto di sbocco del canale di scarico del II settore, compresi gli oneri per il collegamento al tratto già realizzato nell'ambito del precedente appalto.
- La condotta di scarico in elementi scatolari prefabbricati di dimensione 2,0x2,0 m sarà realizzata secondo i seguenti tratti (da monte verso valle):
 - I tratto dall'opera di scarico del I settore fino al manufatto di sollevamento: L = 38 m;
 - Il tratto dal manufatto di sollevamento fino al manufatto di raccordo con lo scarico del II settore: L = 150 m, intervallati dai 4 pozzetti di ispezione/deviazione angolare;

- Scarico del II settore: due tratti di 8 e 14 m, di cui il secondo già realizzato nell'ambito del precedente appalto;

Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di casseratura dovranno essere effettuate con l'impiego di pannelli metallici standard.

Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato - spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop);

- Esecuzione di tutte le operazioni di demolizione della struttura in c.a. necessarie per la realizzazione dell'immissione del canale di scarico nel CSNO. Il materiale di risulta delle demolizioni dovrà essere immediatamente caricato su mezzi di adeguate dimensione e trasportato presso discarica autorizzata dove dovrà essere smaltito con il pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di rinterro lungo l'intero sviluppo dei canali di scarico. Il rinterro dovrà essere eseguito con il materiale di risulta degli scavi, adeguatamente compattato, fino al raggiungimento della quota del piano campagna prevista in progetto;
- Fornitura e posa in opera di n.2 paratoie in acciaio inox AISI 304L da posare in opera in corrispondenza dei due manufatti di imbocco. Le due paratoie dovranno avere dimensioni nette di passaggio (b x h) 200x200 cm con tenuta sui quattro lati in entrambi i sensi, scorrimento a strisciamento, funzionamento a carico squilibrato e sistema di movimentazione di tipo elettromeccanico, comprensivo di attuatore, e meccanismo di manovra a vite saliente in acciaio inox, il tutto per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

Comprensivo di:

- diaframma realizzato in struttura elettrosaldata, composta da un mantello piano sp.8 mm (minimo) in AISI 304L, supportato da travi principali orizzontali pressopiegate ad L (oppure a T costruite) ed irrigidimenti verticali in lamiera. La struttura dovrà essere dimensionata per resistere al massimo carico idrostatico pari a 5,1 m.
- n. 4 pattini posteriori in Polizene 1000 per distribuire la spinta, eliminare i giochi e garantire l'aderenza della paratoia alla cornice di controtenuta in posizione di chiusura anche con carico idrostatico inverso.
- n. 4 pattini antingallonamento laterali: realizzati in Polizene 1000 imbullonati con viti A2-70.
- n. 1 telaio di contenimento: realizzato a struttura elettrosaldata in lamiera pressopiegata in acciaio AISI 304L, costituito da due gargamature laterali di altezza atta a consentire l'intera corsa del diaframma, una soglia di base e una tenuta superiore. Le strutture saranno dotate di staffe e zanche saldate in acciaio S275JR, complete di bulloneria di fissaggio classe 8.8 per l'ancoraggio all'opera civile. Gli ancoraggi saranno di tipo regolabile per consentire il corretto posizionamento durante il montaggio (prima del getto di seconda fase). Il telaio sarà dotato di idonei fissaggi per i meccanismi di manovra realizzati in acciaio S275JR con trattamento di verniciatura,

La cornice di tenuta sarà realizzata per i due tratti verticali e orizzontale superiore con guarnizioni in gomma neoprenica con profilo a "doppia nota musicale" mentre sulla soglia con robusto piatto in gomma neoprenica. I piatti di serraggio ed i bulloni saranno in acciaio classe A2-70.

I piatti di strisciamento e fissaggio delle tenute in neoprene saranno realizzati per i due tratti verticali laterali con piatti in bronzo B14 mentre per gli altri elementi saranno fissati con piatti in acciaio inox AISI 304L. I bulloni di serraggio saranno in acciaio classe A2-70.

L'unione finale tra il telaio di contenimento della paratoia (completo di supporti meccanismi, guide, supporti...) e l'opera civile dovrà essere effettuata a fine montaggio tramite getto di seconda fase (getti di seconda fase compresi nelle opere murarie);

- E' prevista per ogni paratoia la panconatura d'emergenza e di manutenzione in acciaio al carbonio S275JR, comprensiva di gargamature, trave pescatrice e rastrelliera di ricovero.
- Fornitura e posa in opera, in corrispondenza delle opere di imbocco, di n. 1 idrometro radar, comprensivo di sostegni, collegamenti elettrici, sistema di trasmissione dati, plc, software di gestione. L'idrometro dovrà essere posizionato sulla base delle indicazioni fornite dalla Stazione Appaltante.

Sono inoltre compresi tutti gli oneri e le lavorazioni che deriveranno dall'eventuale necessita di spostamento e ricostruzione di sottoservizi presenti nell'area interessata dalle lavorazioni, nonché alla realizzazione di opere o apprestamenti necessari per la risoluzione delle interferenze con la viabilità ed i manufatti esistenti, con particolare riferimento al collettore di dismissione dell'impianto di Varedo recentemente realizzato in affiancamento lungo la strada alzaia per conto di Cap Holding S.p.A..

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.10. PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI

NELL'AMBITO DEL I STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATI TUTTE LE OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI, CON LA ESCLUSIONE DEL SISTEMA DI CAPTAZIONE DELLE ACQUE E DI LAVAGGIO DEGLI INVASI, DA REALIZZARSI NELL'AMBITO DEL II STRALCIO DEGLI INTERVENTI (POZZO DI AGGOTTAMENTO E SISTEMA DI LAVAGGIO DEL II SETTORE) E DEL III STRALCIO DEGLI INTERVENTI (SISTEMA DI LAVAGGIO DEL III SETTORE).

Relativamente al I stralcio degli interventi, il PC.10 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare le opere civili e gli impianti elettrici necessari per garantire il corretto funzionamento delle apparecchiature a servizio del sistema di laminazione, come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo.

In particolare, le opere impiantistiche consistono in:

- Fornitura e posa in opera di n. 5 piezometri, di cui n. 3 a 35 m di profondità e n. 2 a 65 m di profondità, diam. 4", comprensivi di pozzetti di chiusura, dotati di sensori di livello e di temperatura completi di modem per la teletrasmissione dei dati (strumenti tipo OTT Ecolog 500). Ogni sensore è costituito da una cella di misura ceramico-capacitiva, risoluzione 1 mm, da un acquisitore dati integrato con memoria 4 MB, da un'alimentazione con batterie al litio, da un modem GSM/GPRS integrato compresa antenna e da cavo immergibile inestensibile. I dati acquisiti in continuo verranno teletrasmessi tramite il modulo integrato sullo strumento di misura.
- Fornitura e posa in opera di impianto elettrico, che dovrà essere realizzato in modo tale da consentire il corretto funzionamento di tutte le opere elettromeccaniche previste a servizio delle vasche di laminazione in conformità a quanto riportato negli elaborati del progetto definitivo. In particolare dovrà essere in grado di servire le seguenti utenze:
 - n. 5 idrovore, di cui n.1 di riserva, ognuna da 125 kW;
 - n. 2 pompe di servizio da 20 kW ciascuna;
 - n. 9 paratoie di potenza variabile da 6,5 kW a 30,5 kW;

- n. 6 idrometri fissi;

- impianto luce, impianto prese di forza motrice esterni ed interni ai fabbricati.

L'alimentazione dell'intero impianto dovrà avvenire da una linea Enel in media tensione a 20 kV, il cui punto di consegna è posto all'interno del fabbricato "Cabina di trasformazione".

La potenza installata complessiva dovrà essere almeno pari a 880 kW.

La trasformazione da MT a bt avverrà tramite l'installazione di un trasformatore in resina 20/0,4 kV da 1000 kVA (AN), dotato di barre ventilanti per aumentarne la prestazione di circa il 25% (1250 kVA AF).

La distribuzione in bassa tensione dovrà essere realizzata a 400 V, frequenza 50 Hz., con un sistema TN-S.

I carichi elettrici da alimentare presentano le caratteristiche di seguito descritte. Le pompe principali di sollevamento da 125 kW dovranno funzionare secondo la logica imposta dal processo in funzione delle misure di livello rilevate dagli idrometri; ogni pompa dovrà essere dotata di avviamento graduale (soft starter). Gli avviatori delle suddette pompe verranno posizionati all'interno del locale dove è posto il quadro QGBT1, all'interno del quale verranno installati i relativi avviatori.

Le pompe secondarie da 20 kW ciascuna (una per pozzo di emungimento e una per l'elettropompa per lo svuotamento del pozzo) dovranno invece essere alimentate con avviamento diretto.

Le paratoie distribuite lungo le canalizzazioni provenienti dalle vasche di laminazione dovranno essere alimentate secondo due modalità: quelle vicine al pozzo dovranno essere collegate direttamente al quadro QGBT1 mentre quelle più lontane dovranno essere alimentate da un quadro locale.

L'alimentazione alle paratoie dovrà avvenire tramite gli attuatori elettrici di cui sono dotate; questi attuatori dovranno essere equipaggiati con una centralina di controllo che gestisce l'azionamento delle paratoie stesse, i contatti di fine corsa, l'inversione delle fasi per la corretta movimentazione.

I segnali e i comandi di apertura/chiusura, guasto, blocco dovranno essere trasferiti tramite fibra ottica per le paratoie lontane. La fibra ottica verrà attestata ad un convertitore di segnale installato all'interno del quadretto locale. Per le paratoie vicine invece verrà utilizzato direttamente cavo in rame.

La zona in prossimità di ogni paratoia dovrà essere illuminata con lampade montate su palo; dovrà essere realizzato anche un gruppo prese di tipo industriale per la manutenzione. Sia il sistema di illuminazione che la disponibilità di forza motrice dovrà essere derivata da linee provenienti dalla sezione normale di energia del quadro QGBT1.

Il Quadro QGBT1 dovrà al suo interno anche un PLC che dovrà essere programmato per automatizzare il processo dell'intero impianto.

Il sistema di automazione dovrà gestire secondo la logica di processo prevista per le pompe e per le paratoie ed in funzione dei segnali provenienti dagli idrometri, la sequenza di inserzione e distacco delle pompe, l'apertura e la chiusura delle paratoie.

Il sistema elettrico dovrà comunicare al PLC, come minimo le seguenti informazioni: allarmi riassuntivi provenienti dall'intervento delle protezioni, stato dei principali organi di manovra (interruttori: aperto/chiuso/scattato), temperatura del trasformatore, misure di tensione e di corrente come rilevato dal multimetro installato etc.

Il PLC dovrà inoltre essere dotato di un sistema di controllo locale, tipo touch-screen, oltre alla possibilità di avere una comunicazione a distanza per il controllo di ogni parte dell'impianto e di un kit modem GSM/GPRS per invio messaggi di allarme.

Tutti i percorsi cavi esterni dovranno essere realizzati con posa dei cavi direttamente interrata ad almeno 1 m di profondità dal piano campagna.

Per le caratteristiche delle apparecchiature elettriche e dei componenti si faccia riferimento alla raccolta di specifiche allegata al progetto.

Oltre a quanto sopra, per la realizzazione dell'intero impianto elettrico dovranno essere realizzate le seguenti opere:

- Locale consegna Enel e cabina di trasformazione prefabbricata in cemento armato vibrato secondo le specifiche riportate nell'elab. 02.01.00.08 "CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - NORME TECNICHE", da realizzarsi secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto, all'interno della quale dovrà essere posizionata la cabina di trasformazione, il relativo Quadro elettrico di MT a 20 kV, il locale contatori,

il locale media tensione dell'utenza con il Quadro QMT-TR a 20 kV e un quadro di bassa tensione di appoggio per il collegamento al Quadro principale di bassa tensione QGBT1, due locali box trasformatori, di cui uno predisposto per un eventuale trasformatore futuro.

Le apparecchiature elettriche all'interno della cabina di trasformazione dovranno essere posizionate in conformità a quanto riportato negli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo. La cabina dovrà essere inoltre dotata di un sistema di rivelazione fumi e di un pulsante di sgancio.

Sono compresi nel presente prezzo la fornitura ed il montaggio di porte, infissi, illuminazione interne, intonacatura, pitturazione e quant'altro necessario per consegnare l'opera completata a regola d'arte;

La struttura dovrà essere rivestita con elementi in legno lamellare – sez. 12 x 20 cm, adeguatamente ancorati alla struttura in c.a.;

- Sala quadri di bassa tensione, struttura in c.a., da realizzarsi secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto, all'interno della quale sarà posizionato il quadro di distribuzione principale che avrà un ingombro in pianta di circa 5 m di lunghezza per 1,40 m di profondità e 2,20 m di altezza. Il locale sarà dotato di pavimento flottante di altezza minima pari a 40 cm per il passaggio cavi. All'interno del locale verranno posizionati anche l'armadio di rifasamento e un gruppo statico di continuità. Da questo quadro verrà distribuita l'energia elettrica a tutte le utenze dell'impianto. Il quadro dovrà essere strutturato in modo da poter essere implementato e/o ampliato in futuro, con una alimentazione di soccorso proveniente da un gruppo elettrogeno da 250 kVA tale da consentire il funzionamento di almeno una delle pompe principali di sollevamento in condizioni di emergenza, con un margine di potenza tale da poter manovrare una paratoia alla volta, mantenendo attivi servizi ausiliari essenziali (luce, prese etc.). Sono compresi nel presente prezzo la fornitura ed il montaggio di porte, infissi, illuminazione interne, intonacatura, pitturazione e quant'altro necessario per consegnare l'opera completata a regola d'arte;
- Impianto di messa a terra costituito da una rete comprendente la maglia intorno alla cabina di trasformazione, la maglia intorno alla sala quadri di bassa tensione e dai collegamenti dei quadri e delle apparecchiature;
- Per le utenze distanti dal fabbricato sala quadri bassa tensione dovranno essere realizzati collegamenti ai quadri locali, tramite corda in ferro ramato direttamente posata nel terreno, lungo un percorso parallelo al cavo di alimentazione;
- Impianto di rivelazione incendi e pulsante di sgancio. Nella sala quadri dovranno essere installati anche uno o più rivelatori fumi e la relativa centralina che riceverà il segnale anche dai rivelatori posti nella cabina di trasformazione, nella sala riunioni e nel locale uffici. L'impianto dovrà essere inoltre completo di pulsanti di allarme e rivelatori acustici, secondo la normativa vigente (UNI 9795);
- Tutti i conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni saranno costituite da tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc..., rispettando le seguenti prescrizioni:
 - impianti sottotraccia: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico pieghevole serie pesante conformi alla Norma CEI 23-55;
 - impianti a vista: i tubi protettivi saranno in materiale termoplastico rigidi conformi alla Norma CEI 23-54.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo sarà sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro non sarà inferiore a 16 mm.

Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi stessi.

Ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con idonee cassette di derivazione.

Tutte le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette saranno costruite in modo che, nelle condizioni di installazione, non sia possibile introdurre corpi estranei.

Al di sopra della sala quadri bassa tensione è prevista la realizzazione di una struttura in c.a. da realizzarsi secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto, all'interno della quale sarà ricavato uno spazio da adibire ad ufficio, con annesso servizio igienico. Sono compresi nel presente prezzo la fornitura ed il montaggio di porte, infissi, illuminazione interne, intonacatura, pitturazione, pavimentazione, impianto di condizionamento e riscaldamento elettrico e quant'altro necessario per consegnare l'opera completata a regola d'arte.

La struttura in c.a. adibita a sala quadri bassa tensione e locale ufficio è completata con una scala esterna in acciaio zincato, da realizzarsi secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto, che consente di raggiungere sia il locale ufficio posto al primo piano, sia di raggiungere una terrazza aperta posta a 8.5 m di altezza. L'intera struttura, comprensiva di parapetto avrà un'altezza complessiva pari a 10 m dal piano campagna. L'intera struttura a sostegno della scala e della terrazza di osservazione sarà realizzata in acciaio zincato con pilastri HE120A, travi UPN200, grigliati metallici, parapetti metallici, gradini in grigliato elettroforgiato. L'intera struttura sarà rivestita con doghe di legno.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.11. PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO

Nell'ambito dei lavori del I stralcio di interventi è previsto il **completamento dell'intervento di adeguamento del CSNO**, in gran parte già realizzato nell'ambito del precedente appalto.

Gli interventi di completamento andranno ad interessare il tratto di canale a valle dell'opera di presa per uno sviluppo complessivo di circa 83,5 m suddivisi in due tratti di:

- 22,6 m immediatamente a valle dell'opera di dissipazione a valle dell'opera di presa sul CSNO;
- 60,9 m in corrispondenza del ponte di attraversamento della SP175 via De Gasperi.

In tali tratti è previsto il completo rifacimento della sezione del canale al fine di consentire un abbassamento della quota di fondo di 75 cm, secondo il profilo idraulico riportato negli elaborati grafici.

In particolare dovranno essere eseguite le seguenti lavorazioni:

- Demolizione della sezione esistente del CSNO in c.a. mediante l'ausilio di martello demolitore meccanico, per uno spessore valutato in sede di progetto definitivo pari a 15 cm. Il materiale proveniente dalle operazioni di demolizione di cui sopra dovrà essere provvisoriamente accantonato, caricato su mezzi di trasporto di adeguate dimensioni e smaltito presso discarica autorizzata con il pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di scavo per l'abbassamento del canale e la sagomatura della sezione per la preparazione del piano di posa previsto per l'esecuzione delle operazioni di getto;
- Sagomatura della sezione mediante l'esecuzione di getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R. Il getto dovrà essere eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte;
- Esecuzione delle operazioni di getto della nuova sezione da eseguirsi mediante conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 con rapporto A/C = 0,50 e classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento. Le sezioni dovranno essere eseguite

secondo la geometria riportata negli elaborati grafici 01.05.09. Prima dell'esecuzione del getto di calcestruzzo dovrà essere armata la sezione mediante la posa in opera di doppia rete elettrosaldata in acciaio qualità B450 C o B450 A prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP, a maglia quadra – diametro 12 mm, posta in opera a regola d'arte compreso ogni sfrido, legatura, ecc..

- Ogni 5 metri di canale dovrà essere posato in opera, lungo l'intero sviluppo della sezione, un giunto di dilatazione con sigillatura ed impermeabilizzazione elastica con rinforzo dei pannelli di impermeabilizzazione sulla faccia contro terra a mezzo di profili 40 x 40 mm in bentonite sodica in carta Kraft biodegradabile e inserimento a mezzo spessore di guarnizione idroespandente 20 x 20 mm.
- Date le modalità di esecuzione previste per il getto (prima il getto del fondo del canale ed in seconda fase getto delle pareti) dovrà essere posato, lungo i due spigoli di collegamento fondo – sponde, per l'intero sviluppo del canale, profilo in PVC flessibile stabilizzato (water stop), di larghezza minima pari a 33 cm e peso minimo di 5 kg/m; fornito e posto in opera compresi gli oneri per il posizionamento nei casseri, le saldature di continuità e quant'altro necessario a dare l'opera completa e perfettamente finita in ogni sua parte;
- Riprofilatura delle scarpate del canale su ambo i lati da eseguirsi con il materiale di risulta proveniente dalle operazioni di scavo e successivo consolidamento delle sponde mediante inerbimento protetto da una membrana bituminosa, previa preparazione e regolarizzazione della sponda, la formazione del fossetto al piede e del risvolto superiore, la concimazione, l'inumidimento, la semina, la copertura con un velo di sabbia leggermente rastrellata e la successiva spruzzatura di idonea emulsione bituminosa al 55% surstabilizzata, comprese le forniture ed i magisteri necessari.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.12. PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Con riferimento al I stralcio degli interventi, il PC.12 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera necessari per la realizzazione degli interventi di sistemazione paesaggistica come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo **RELATIVAMENTE AL I SETTORE DI INVASO**.

In particolare, le opere di inserimento paesaggistico consistono in:

- Fornitura e posa in opera di n. 6 panchine a tre posti dotata di schienale. Materiale: legno stagionato di origine locale o europea. Parametri di riferimento: 195 x 60 x 42 cm (altezza fuori terra 80 cm);
- Fornitura e posa di pannello informativo, realizzato in acciaio zincato a caldo e verniciato, compresa la realizzazione di grafica tramite stampa serigrafica, compresa l'assistenza muraria, la realizzazione della fondazione di sostegno in cls e tutto quanto necessario a dare l'opera finita alla perfetta regola dell'arte;
- Fornitura e posa in opera di piantine forestali di latifoglie certificate secondo il D.lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato, contenitori multiformi, volume zolla compreso tra 0,26 l e 0,40 l e altezza del materiale vegetale inferiore a 1 m:
 - Margine tipo 1 (sup. 1335 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m
 - fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus;
 - fascia B (2/3 superficie totale) : 20% Cornus sanguinea, 20% Sambucus nigra, 20% Euonymus europaeus, 20% Prunus spinosa, 20% Viburnum opulus

- In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 223 Robinia pseudoacacia
 - 89 Acer campestre
 - 45 Crataegus monogyna
 - 223 Sambucus nigra
 - 22 Corylus avellana
 - 200 Euonymus europaeus
 - 178 Cornus sanguinea
 - 178 Prunus spinosa
 - 178 Viburnum opulus
- Margine tipo 2a (sup. 755 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m
 - fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus
 - fascia B (1/2 superficie totale) : 25% Cornus sanguinea, 25% Euonymus europaeus, 25% Prunus spinosa, 25% Viburnum opulus
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 189 Robinia pseudoacacia
 - 76 Acer campestre
 - 38 Crataegus monogyna
 - 38 Sambucus nigra
 - 19 Corylus avellana
 - 94 Euonymus europaeus
 - 76 Cornus sanguinea
 - 76 Prunus spinosa
 - 76 Viburnum opulus
- Per ogni pianta si dovrà provvedere all'apertura manuale di buca - misura di riferimento 40x40x40, ed alla successiva posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti.

- Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.

Per ogni pianta forestale si dovrà provvedere alla fornitura e posa di protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter) di altezza fino a cm 100 e alla posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti. Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.

- Fornitura e posa in opera di recinzione lungo le arginature, realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonché le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi con pali e saette in profilati a T 35 x 35 x 4,5 mm, per un'altezza pari a 1.3 m. Lo sviluppo previsto per tale recinzione è: 470 m nel primo settore di invasO.
- Realizzazione di pavimentazione colorate, per una superficie totale di circa 650 m², in corrispondenza dei passaggi interrati delle condotte principali di collegamento tra gli invas e il pozzo, integrate con l'applicazione di scritte in supergrafica, icone di identificazione, integrate da un sistema di cartellonistica adeguato.

- Realizzazione di by-pass ecologico per la microfauna per l'attraversamento della via De Gasperi, mediante fornitura e posa di scatolari prefabbricati in conglomerato cementizio vibrocompresso di dimensioni interne 500 x 330 mm, in opera, compreso scavo, fondazione e rinfilo in calcestruzzo, posa, ripristino viabilità esistente

Più in generale, sono a carico dell'Impresa:

- tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra.
- gli oneri per l'abbassamento, aggettamento e smaltimento delle acque di falda presenti sul fondo scavo al fine di garantire l'esecuzione delle opere in asciutto a perfetta regola d'arte;
- realizzazione ed eventuale successiva rimozione di tutte le opere provvisorie, necessarie per la costruzione delle opere in progetto, compresi tutti gli oneri per garantire la sicurezza di cantiere e delle aree circostanti e l'incolumità sia del personale operante, sia delle persone estranee ai lavori e transiti lungo la strada adiacente.
- qualsiasi altro onere di fornitura, nolo, manodopera e quant'altro per realizzare la realizzazione dell'opera a perfetta regola d'arte.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

2.13. PC.13 – BRETTELLA DI COLLEGAMENTO SP175

Il PC.13 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare la bretella di collegamento tra la SP 175 ve via Stati Uniti d'America, come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo. **LA BRETTELLA VERRÀ REALIZZATA COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI ISTRALCIO, anche allo scopo di realizzare la viabilità alternativa propedeutica alla chiusura temporanea di via De Gasperi durante la realizzazione dei lavori.**

In particolare sono previste le seguenti lavorazioni, da eseguire in conformità alle indicazioni contenute negli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo:

- Realizzazione della nuova bretella con una lunghezza complessiva pari a circa 382 m, con una pendenza media longitudinale in direzione W-E (nel verso di percorrenza dalla nuova rotatoria di via Francia alla rotatoria di innesto) pari a circa 0,5 % in ragione della necessità di superare un dislivello di circa 1.85 m. La livelletta stradale sarà stata adeguatamente rettificata con raccordi longitudinali aventi raggio di curvatura minimo pari a 1.000 m, per cui la pendenza massima solo localmente prossima a 3,5 %.
- La sezione stradale sarà conforme alla tipologia prevista per "Strada di Categoria F", secondo le Norme Funzionali e Geometriche per la Costruzione delle Strade DM 5/11/2001, ed è pertanto caratterizzata da:
 - Tratti in rettilineo: Larghezza corsia pari a 3,5 m; Larghezza banchina pari a 0,50 m; Pendenza trasversale pari a 2,5% a schiena d'asino.
 - Tratti in curva: Larghezza corsia pari a 3,5 m; Larghezza banchina pari a 0,50 m; Pendenza trasversale pari a 2,5% verso l'interno della curva.
- Lungo il lato est della nuova rotatoria di raccordo con via Francia è prevista altresì la realizzazione, in sede stradale, di una nuova pista ciclabile, avente una larghezza pari a 2,5 m, con pendenza trasversale pari all'1%.
- Il sedime della pista ciclabile verrà protetto mediante una barriera mini new-jersey laterale, costituita da elementi di sezione 42x45 cm, lunghezza 200 cm, verniciati e fissati alla pavimentazione stradale mediante inserimento di puntazze in acciaio \varnothing 22 mm di lunghezza 500 mm.

- E' prevista altresì la protezione in corrispondenza del margine delle opere d'arte all'aperto (ponticello e attraversamento circolare) mediante posa di barriera stradale bordo laterale di classe H2 (secondo Istruzioni Tecniche per l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale del 2014 emesse dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Dipartimento per i Trasporti, la Navigazione, gli Affari Generali e del Personale - Direzione Generale per la Sicurezza Stradale).
- Per il corretto raccordo con la rotatoria esistente, nonché in ragione dei vincoli esistenti (isola ecologica, nuovo canale di alimentazione della vasca di laminazione, andamento di via Stati Uniti d'America), l'andamento planimetrico presenterà una prima curva avente raggio pari a 70 m; nel tratto intermedio è presente una curva avente raggio pari a 400 m.
- Il pacchetto stradale sarà così costituito:
 - Posa di geotessile;
 - Strato anticapillare in sabbia di spessore pari a 10 cm;
 - Rilevato stradale (spessore variabile) con stabilizzazione a calce/cemento;
 - Misto granulare stabilizzato sp = 20 cm;
 - Base in conglomerato bituminoso sp = 10 cm;
 - Binder in conglomerato bituminoso sp = 8 cm;
 - Tappeto di usura sp = 3 cm.
- Il drenaggio delle acque di piattaforma avverrà mediante la predisposizione, lungo il rilevato stradale, di canalette embricate, che convoglieranno i deflussi all'interno di due fossi di guardia posti alla base del nuovo rilevato. A tale proposito si sottolinea come il mini new-jersey laterale di drenaggio presenterà delle idonee foronomie in modo da permettere lo scarico delle acque nei tratti in curva. Completeranno gli interventi relativi al nuovo solido stradale l'isola spartitraffico in corrispondenza della immissione della rotatoria, che verrà pavimentata con autobloccanti in analogia alle isole esistenti, nonché la realizzazione della segnaletica orizzontale e verticale.
- La nuova bretella attraverserà il t. Garbogera, che nel tratto interessato dai lavori presenta una sezione rivestita con larghezza pari a 5 m. Il nuovo attraversamento verrà realizzato mediante la realizzazione di un ponticello a soletta piana avente una lunghezza pari a 15,6 m; la luce del nuovo attraversamento sarà pari a 6 m, in modo da poter realizzare le spalle lateralmente alla struttura esistente senza interferire con il rivestimento esistente. La quota di intradosso si manterrà ovunque pari a 2 m rispetto al fondo scorrevole, in modo da mantenere un franco idraulico di circa 1 m rispetto alla quota di massima piena individuata nell'ambito del progetto delle nuove vasche di laminazione. Le spalle del nuovo ponticello verranno fondate su micropali aventi una profondità pari a 7.5 m, disposti a quinconce ad interasse pari a 75 cm. Le spalle, in c.a. gettato in opera, presenteranno una sezione pari a 1,2 x 1,5 m. La soletta dell'impalcato verrà realizzata con lastre prefabbricate tipo FORAP H=50 cm, al di sopra delle quali verrà realizzata una soletta collaborante avente uno spessore pari a 18 cm.
- A fianco del t. Garbogera è altresì presente un canale irriguo del consorzio Est Ticino-Villoresi, che verrà tombato mediante una tubazione in c.a.p. avente diametro pari a 1000 mm.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

3. II STRALCIO DI INTERVENTO

3.1. PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al I settore di invaso.

3.2. PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE

Il PC.02 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare il secondo settore dell'invaso di laminazione, caratterizzato da un volume di invaso, compreso tra la quota di fondo di 149.0 m s.m. e la quota di regolazione pari a 159 m s.m., pari a 495'000 m³, come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo. **IL SECONDO SETTORE VERRA' REALIZZATO NELL'AMBITO DEI LAVORI DI II STRALCIO, CON LA ESCLUSIONE DELLA FORNITURA DEI PANCONI DI CHIUSURA DEI MANUFATTI DI SFIORO TRA IL PRIMO ED IL SECONDO SETTORE, CHE VERRANNO FORNITI CON GLI INTERVENTI DI III STRALCIO.**

In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 81'800 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione del secondo settore dell'invaso di laminazione così come riportato negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie del secondo settore dell'invaso, pari a circa 81'800 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Conferimento a discarica autorizzata del materiale di demolizione del manufatto di scarico nel CSNO proveniente dal T. Pudiga. Il materiale dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri, per un volume complessivo pari a circa 2.200 m³;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici per la realizzazione del **volume di invaso del secondo settore** secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le operazioni di scavo dovranno consentire il raggiungimento di una quota di fondo pari a 147,30 m s.m. (1,7 m al di sotto della quota di fondo di progetto pari a 149,0 m s.m.). Lungo le sponde le operazioni di scavo dovranno essere eseguite fino a circa 1.2 m al di sotto della quota definitiva prevista e riportata negli elaborati grafici di progetto. In corrispondenza degli argini perimetrali è previsto lo scavo di circa 1 m al di sotto dell'attuale piano campagna per poter intestare gli argini su terreno con migliori caratteristiche geomeccaniche;
- le operazioni di scavo in corrispondenza degli strati più profondi dovranno essere eseguite previa esecuzione delle opere di aggettamento e di de-watering previste in progetto, secondo quanto descritto in seguito e negli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo;
- Le sponde del primo settore dovranno essere realizzate con pendenza 2.35/1 (b/h) dal fondo dell'invaso fino a quota 160 m s.m.; mentre da quota 160,00 m s.m. fino al coronamento degli argini (161,80 m s.m.) dovranno essere realizzate con pendenza 2/1.
- Regolarizzazione delle scarpate e del fondo dell'invaso attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria, per uno spessore medio minimo pari a 20 cm;
- Formazione di argini in terra o in materiale misto lungo il perimetro esterno del secondo settore dell'invaso secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. I rilevati arginali, realizzati con il materiale di risulta proveniente dagli scavi caratterizzati da una classe AASHTO pari a A2-4, dovranno consentire il raggiungimento, lungo l'intero perimetro di invaso, della quota di progetto pari a 161,80 m s.m.. La quota di sommità arginale dovrà essere raggiunta attraverso la realizzazione di strati di spessore massimo pari a 40 cm, umidificati, compattati, con una perfetta profilatura delle scarpate;
- Fornitura e posa in opera di geocomposito bentonitico per la creazione di uno strato impermeabile sull'intera superficie del primo settore della vasca (fondo e scarpate) – Superficie fondo invaso = 40.090 m² – Superficie scarpate più ancoraggio laterale = 34.000 m². Il geocomposito deve essere posato in sommità

fino a raggiungere la quota di 160,80 m s.m. e tale quota deve essere posata all'interno di una trincea avente larghezza e profondità pari a 1,5 m

Il geocomposito bentonitico dovrà essere costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato di bentonite sodica ad elevata prestazione. Le caratteristiche del geocomposito bentonitico dovranno essere conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;

- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo la superficie delle sponde (pari a circa 34.000 m²) per favorirne il rinforzo e la stabilizzazione dello strato di ricoprimento, mediante la posa di una geogriglia tessuta in poliestere, avente resistenza a trazione nominale pari a 110 kN/m e caratteristiche conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;
- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo l'intera superficie dell'invaso (fondo e sponde) attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria (si utilizzi il materiale più fine in corrispondenza del fondo dell'invaso). In corrispondenza del fondo dell'invaso dovrà essere posato 50 cm di terreno proveniente dagli scavi, poi 50 cm di blocchi di pietra granitica, con funzione di appesantimento, ed infine 30 cm di terreno proveniente dagli scavi; per quanto riguarda le sponde, lo spessore del terreno di ricoprimento dovrà essere pari ad almeno 80 cm – Volume di materiale stimato (compreso volume per realizzazione argini) = 115.900 m³ di terreno e 21'500 m³ di massi. Il fondo dell'invaso dovrà essere sagomato al fine di garantire il deflusso a gravità delle acque in corrispondenza dei punti di presa dello scarico di fondo; la protezione del telo bentonitico sarà eseguita mediante l'utilizzo di massi di pezzatura selezionata per garantire l'aumento della densità relativa dello stesso. In aggiunta, su indicazione della D.L., potrà essere realizzata la stabilizzazione a calce e cemento consistente nella miscelazione del materiale in sito con macchina stabilizzatrice, stesa di calce nella quantità pari al 1,5% sul peso a secco del terreno da stabilizzare, allo scopo di raggiungere il grado di compattazione necessaria alla corretta protezione del telo bentonitico di impermeabilizzazione.
- Stesa e modellazione di terra di coltivo (ricavata dalle operazioni di scavo) lungo l'intera superficie dell'invaso, lungo gli argini perimetrali e nelle aree adiacenti così come indicato negli elaborati grafici di progetto, per un volume complessivo di circa 14'200 m³. La terra di coltivo nonché le modalità di stendimento della stessa dovranno essere conformi a quanto riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica. Terminata la stesa della terra di coltivo la stessa dovrà essere preparata alla semina o al trapianto attraverso adeguata lavorazione, erpicatura ed affinamento meccanico fino alla profondità di 40 cm.
- Inerbimento sull'intera superficie dell'invaso (fondo, scarpate ed argini) per una superficie stimata di circa 76.700 m². La semina dovrà essere effettuata con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e con la distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici. Le specie erbacee previste sono: *Lolium perenne*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Knautia arvensis*
- Realizzazione di strada di servizio/pista ciclopeditone secondo il tracciato riportato negli elaborati grafici di progetto. La strada di servizio dovrà avere uno sviluppo complessivo di circa 1'910 m, più circa 520 m di rampe di accesso al fondo vasca ed una larghezza media pari a 3,00 m. La pista dovrà essere realizzata previa formazione di cassonetto - spessore 30 cm, stesa, cilindratura e sagomatura di mista naturale per lo smaltimento delle acque meteoriche - spessore 20 cm, stesa di geogriglia di rinforzo flessibile bidirezionale in fibre di poliestere ad elevato modulo con rivestimento polimerico, di maglia 35x35 mm, realizzata in fibre di poliestere (PET) ad elevato modulo, protette con rivestimento polimerico, successiva fornitura di graniglia calcarea (calcestre), spessore 10 cm, fino al raggiungimento della quota del piano di calpestio riportata negli elaborati grafici di progetto. Nella graniglia la quantità di calcare presente dovrà essere superiore all'85%.
- Lungo l'intera pista di servizio, con esclusione dalla rampa di accesso al fondo vasca, dovrà essere fornito e posato in opera su entrambi i lati un cordolo in legno per la delimitazione percorsi ciclopeditone, per uno sviluppo complessivo pari a circa 1.800 m;
- Formazione di pista di accesso al fondo del primo settore dell'invaso da realizzare secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave, il compattamento a strati fino a

raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale, la realizzazione della strada di accesso da realizzarsi con le stesse modalità previste per la pista di servizio sommitale, per una larghezza pari a 2,5 m ed uno sviluppo complessivo pari a circa 525 m; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte;

- Realizzazione di n. 2 **manufatti di sfioro e di collegamento tra il primo e il secondo settore dell'invaso**. I manufatti di cui trattasi sono costituiti da n. 2 soglie sfioranti fisse in c.a., ciascuna della larghezza di 35 m e con quota del coronamento pari a 158.0 m s.m. Le acque sfiorate dalle due soglie dovranno confluire, attraverso la realizzazione di una struttura in c.a. all'interno di n. 7 file di scatolari prefabbricati in c.a. – Sezione 3,00 x 3,00 m, aventi ognuna uno sviluppo di 10 m, per complessivi 140 m. Per le caratteristiche dei manufatti scatolari si rimanda a quanto indicato nelle norme del CSdA e negli elaborati grafici e relazionali del presente progetto esecutivo. La struttura in c.a. a monte degli scatolari è costituita da una platea armata – $S = 25$ cm, da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto.

Immediatamente a valle degli scatolari dovrà essere realizzata una nuova struttura in c.a. a anch'essa costituita da una platea, da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto.

Immediatamente a valle della struttura in c.a. dovranno essere realizzati n. 2 scivoli per il convogliamento delle acque di sfioro al fondo del secondo settore di invaso. Gli scivoli dovranno essere realizzati con la posa in opera di blocchi, sia lungo il fondo che lungo le sponde, di pietra granitica di volume singolo non inferiore a $1/4$ di m^3 , disposti in opera secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto ed annegati con calcestruzzo per fondazioni non armate - $R_{ck}=30$ N/mm². Per ognuno dei due scivoli è stata prevista la fornitura e la posa in opera di circa 1.100 m^3 di pietra granitica.

Anche il fondo dell'invaso – Il settore, in corrispondenza degli scivoli, dovrà essere corazzato attraverso la posa di pietra granitica di caratteristiche analoghe a quella prevista per gli scivoli ed anch'essa annegata nel cls.

Le strutture in c.a. dei due manufatti dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e classe di resistenza a compressione C 32/40 (R_{ck} 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola compresi i ponteggi, casseforme e l'acciaio di armatura, manto di impermeabilizzazione e giunti di ripresa in pvc (waterstop).

Le strutture in c.a. dovranno essere armate con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

La platea di fondazione degli scivoli nonché le platee dei manufatti di sfioro e degli scatolari in c.a. dovranno essere posati su magrone di sottofondazione - Spessore 15 cm, eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, compresi i ponteggi, le casseforme.

La superficie esterna della struttura in c.a. (pareti e platea) dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm, costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere (flessibilità a freddo -15°C), rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. Il rivestimento dovrà essere applicato a fiamma previo trattamento con idoneo primer, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.

Sono comprese nel prezzo tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione della struttura in c.a. e delle opere ad esso connesse, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra. Non è compresa nel presente stralcio di interventi la fornitura e la posa in opera in corrispondenza dell'imbocco di ogni scatolare di guide per la posa in opera di panconi metallici (interventi di III stralcio); in ogni caso le opere civili dovranno essere realizzate per la successiva collocazione e fissaggio delle gargamature con getti di seconda fase da realizzare nel III stralcio di intervento.

- Realizzazione di n. 1 **manufatto di sfioro per il convogliamento, in caso di emergenza**, delle acque del secondo settore dell'invaso nel CSNO. Il manufatto in questione sarà costituito da n. 1 soglia sfiorante fissa in c.a. della larghezza di 35 m e con quota del coronamento pari a 159.0 m s.m. Le acque sfiorate dalla soglia confluiscono, attraverso la realizzazione di una struttura in c.a., all'interno di n. 6 file di scatolari in c.a. prefabbricati – Sezione 3,00 x 3,00 m, aventi ognuna uno sviluppo di 10 m, per complessivi 60 m. Per le caratteristiche dei manufatti scatolari si rimanda a quanto indicato nelle norme del CSdA e negli elaborati grafici e relazionali del presente progetto esecutivo. La struttura in c.a. a monte degli scatolari è costituita da una platea e da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto.

Immediatamente a valle degli scatolari dovrà essere realizzata una nuova struttura in c.a. anch'essa costituita da una platea e da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le strutture in c.a. dei due manufatti dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e classe di resistenza a compressione C 32/40 ($R_{ck} 40 \text{ N/mm}^2$), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola compresi i ponteggi, casseforme, acciaio di armatura, manto di impermeabilizzazione e giunti di ripresa in pvc (waterstop). Le strutture in c.a. dovranno essere armate con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

Le platee di fondazione dovranno essere posate su magrone di sottofondazione - Spessore 15 cm, eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, compresi i ponteggi, le casseforme.

La superficie esterna della struttura in c.a. (pareti e platea) dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm, costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere (flessibilità a freddo -15°C), rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. Il rivestimento dovrà essere applicato a fiamma previo trattamento con idoneo primer, con sovrapposizione dei sormonti di $8 \div 10 \text{ cm}$ in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.

Sono comprese nel prezzo tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione della struttura in c.a. e delle opere ad esso connesse, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra, compresa la fornitura e la posa in opera in corrispondenza dell'imbocco di ogni scatolare di guide per la posa in opera di panconi metallici. Le guide dovranno essere realizzate con profilati UPN140 - 16 kg/m ; sono altresì compresi gli oneri per eseguire le lavorazioni prestando tutte le necessarie cautele alla sottostante condotta CAP Holding di dismissione dell'impianto di Varedo;

- Realizzazione di **sistema di interconnessione idraulica con la falda** costituito da n. 4 manufatti in c.a. secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le strutture in c.a. dei n. 4 manufatti dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 con rapporto A/C = 0.60 e classe di resistenza a compressione C 32/40 ($R_{ck} 40 \text{ N/mm}^2$), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola compresi i ponteggi, casseforme, l'acciaio di armatura, il manto di impermeabilizzazione e i giunti di ripresa (waterstop).
- Le strutture in c.a. dovranno essere armate con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

- La platea di fondazione dei manufatti dovranno essere posate su un sottofondo in magrone di spessore minimo 15 cm, eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, compresi i ponteggi, le casseforme. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendi mento di profilo in PVC (water stop) mentre le casserature dovranno essere eseguite con pannelli metallici standard.

Su ambo i lati di ciascuno dei n. 4 manufatti dovranno essere realizzate n. 2 trincee drenanti attraverso la posa in opera con ghiaione monogranulare, scevro da sostanze organiche, terrose e argillose, disteso con regolarità e per uno spessore medio di $20 \div 30$ cm. All'interno di ognuna delle trincee avente lunghezza minima pari a 20 m e sezione di $2,85 \text{ m}^2$, dovranno essere posate n. 4 tubazioni in polietilene corrugato a parete strutturata fessurata per drenaggio acque - DN 400mm - SN8, per uno sviluppo complessivo di circa 80 m per ciascuna trincea. Le trincee drenanti dovranno essere stabilizzate mediante la posa in opera di geocomposito tessile avente le seguenti caratteristiche: massa areica $> 300 \text{ gr/m}^2$ (EN ISO 9864), resistenza a trazione longitudinale e trasversale $= 35 \text{ kN/m}$ (EN ISO 10319), allungamento a rottura $= 13\%$ (EN ISO 10319), resistenza a trazione al 5% di allungamento $> 16 \text{ kN/m}$, permeabilità verticale $> 45 \text{ l/m}^2\text{s}$ (EN ISO 11058), marchiatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320, ottenuto accoppiando un tessuto multifilamento realizzato al 100% in poliestere ad alto modulo con un geotessile non tessuto realizzato al 100% in polipropilene a filamenti continui spunbonded, agglomerato mediante il sistema dell'agugliatura meccanica, stabilizzato ai raggi UV.

Lo scarico di ciascuno dei 4 manufatti verrà realizzato con la posa in opera di n. 1 tubazione - L = 5,80 m in acciaio inox AISI 304 - DN 80 annegate in cls magro.

All'interno di ognuno dei manufatti dovrà essere montata una valvola clapet per tubazione DN 800, anch'essa realizzata in acciaio inox AISI 304 L, nonché le guide per il montaggio dei panconi di sezionamento da realizzarsi in acciaio zincato. Su ognuno dei n. 4 manufatti dovranno essere realizzate n. 2 botole di dimensioni rispettivamente $2,00 \times 2,00 \text{ m}$ ed $2,00 \times 1,50$ in acciaio inox AISI 304 L;

- Realizzazione, in corrispondenza dei manufatti di sfioro tra il primo e secondo settore dell'invaso e del manufatto di sfioro di emergenza, di parapetti in acciaio zincato secondo quanto riportato negli elaborati grafici del progetto esecutivo.

Per poter realizzare la porzione di vaso posta al di sotto del livello della falda freatica occorre abbassare il livello della falda fino ad almeno 1 m al di sotto del piano di posa del telo di impermeabilizzazione. L'onere di tale operazione è compreso nel presente prezzo a corpo, mediante la **realizzazione di sistema di de-watering** in fase di cantiere tale da garantire la esecuzione dei lavori di scavo nel II settore anche con livelli piezometrici fino a 152 m s.l.m., mediante la realizzazione delle seguenti opere: realizzazione del pozzo di emungimento già previsto nell'originario progetto definitivo (portata di aggotamento pari a 20 l/s), quest'ultimo compensato con voce a parte; realizzazione di un pozzo provvisorio in corrispondenza del lato Ovest del settore II, che verrà successivamente dismesso e cementato al termine dei lavori di III stralcio, con una portata di aggotamento pari a circa 30 l/s; realizzazione di una trincea drenante, avente le caratteristiche indicate negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo, per una lunghezza pari a circa 300 m nel limite settentrionale del settore II. Il sistema di de-watering verrà conservato al termine dei lavori e ceduto al Committente per potenziare l'attuale sistema di interconnessione della falda previsto in progetto in modo da permettere un adeguato abbassamento della falda quando questa dovesse raggiungere (secondo il trend attualmente in corso) livelli fino a 153 m s.l.m.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

3.3. PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al III settore di invaso.

3.4. PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul CSNO.

3.5. PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al canale di alimentazione degli invasi.

3.6. PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul t. Garbogera.

3.7. PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul t. Pudiga.

3.8. PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI

NELL'AMBITO DEL II STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATE LE SEGUENTI OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.08 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ED OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI:

- MANUFATTO DI SFIORO DEL SECONDO SETTORE
- MANUFATTO DI IMBOCCO DEL COLLETTORE DI SCARICO DI FONDO DEL SECONDO SETTORE
- FORNITURA E POSA DI DUE POMPE IDROVORE ALL'INTERNO DEL MANUFATTO REALIZZATO NELL'AMBITO DEL I STRALCIO

Relativamente al II stralcio degli interventi, il PC.08 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per la realizzazione di:

- soglia sfiorante fissa per il collegamento tra il II settore e il pozzo, con il collegamento al relativo canale di gronda;
- manufatto di imbocco alla condotta di scarico di fondo del II settore, da realizzare in c.a. gettato in opera, compreso il selciato in massi cementati di protezione del fondo della vasca;

La soglia sfiorante del secondo settore dell'invaso ha una lunghezza complessiva pari a 50 m e la quota di sfioro è pari a 158,00 m s.m.. Le acque sfiorate andranno ad alimentare un canale di gronda largo 6,00 m caratterizzato da una quota di fondo pari a 154,00 m s.m. La lunghezza del canale è pari a 50 m, e confluirà nel canale di gronda già realizzato nel I stralcio degli interventi.

Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e XA2 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre

del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelaborato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di casseratura dovranno essere effettuate con l'impiego di pannelli metallici standard.

Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop).

- Fornitura e posa in opera all'interno del manufatto realizzato nell'ambito del I stralcio degli interventi di n. 2 idrovore sommergibili (punto di lavoro portata di 1220 l/s e prevalenza 5.7 m. Il motore elettrico è asincrono trifase con rotore a gabbia, protezione IP 68, isolato in classe H. Il raffreddamento del motore avviene tramite la stessa acqua sollevata. La girante ad elica a 4 pale, equilibrata staticamente e dinamicamente, è situata in asse ad un complesso idraulico formato da un convergente di aspirazione privo di raddrizzatori di flusso e da un diffusore di mandata. Lo speciale profilo palare antintasamento è un'ulteriore garanzia al pompaggio di acqua con fibre lunghe. Le pompe sono munite di: anello d'usura in acciaio inox munito di scanalatura elicoidale che favorisce l'espulsione di materiale filamentoso; due tenute meccaniche, lubrificate e raffreddate da un bagno d'olio, in modo da assicurare il perfetto isolamento tra la parte idraulica ed il motore elettrico. I cuscinetti sono preingrassati con lubrificante Long-Life. Ogni elettropompa dovrà essere fornita completa di unità elettronica di rilevazione anomalie (infiltrazione nello statore e nella camera morsettiera, misurazione temperatura nel cuscinetto inferiore e in una fase dello statore, alta temperatura nello statore, scheda memoria). I cavi di alimentazione elettrica entrano nel gruppo pompa tramite appositi pressacavi in camere isolate dal vano motore. La bulloneria all'esterno dell'elettropompa dovrà essere in acciaio inox. Prestazioni nel punto di lavoro riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906:2012.

- Portata: 1220 l/s
- Prevalenza: 5,7 m
- Rendimento idraulico: 79,3 %
- Rendimento totale: 74%
- Potenza assorbita dalla rete: 92,2 kW
- Potenza motore: 125 kW
- Cosfi motore (4/4 e 3/4): 0,79 0,73
- Rendimento (4/4 e 3/4): 93,3 93,4%
- N° giri/l' non oltre: 990
- Tensione/frequenza: 400 V – 50 Hz

Materiali:

- Fusioni principali: ghisa GG 25 G
- Girante: acciaio inox
- Anello di usura: acciaio inox
- Albero: acciaio inox
- Viterie: acciaio inox
- Tenute meccaniche: carburo tungsteno anticorrosione
- Finitura esterna: epossidica di colore grigio

Ogni idrovora deve essere completa di:

- Cavo elettrico sommergibile;

- Unità di rilevazione anomalie da montare nel quadro elettrico;
- Calzamaglia per sospensione cavi;
- Fune di pescaggio.
- Fornitura e posa in opera di accessori idraulici per ogni pompa, costituito da tubazioni DN800 mm in acciaio Fe410/360. In particolare dovrà essere fornito e posato in opera per ogni idrovora quanto di seguito elencato:
 - n. 1 tubazione di mandata DN 800 mm dall'idrovora allo scarico, completo di flange forate UNI PN 10, elemento a T, valvola a clapet, chiusura flangiata;
 - n. 1 coppia di tubi guida (per il sollevamento delle pompe) in acciaio zincato a caldo di lunghezza adeguata;
- Materiali a completamento
 - tubo in PVC DN 80 mm forato, installato all'interno della stazione di sollevamento. All'interno del tubo è posizionata la sonda di tipo piezoresistivo.

Caratteristiche generali

- Tubazioni: acciaio non legato mat. Fe 410/360.
- Flange: norma UNI EN 1092-1 PN 10 mat. Fe 410/360.
- Verniciatura esterna: ciclo epossicatrame.

Il tutto dovrà essere completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

3.9. PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al canale di scarico nel CSNO.

3.10. PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI

NELL'AMBITO DEL II STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATE LE OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI FINALIZZATE ALL'AGGOTTAMENTO DELL'ACQUA DI FALDA ED AL LAVAGGIO DEL SECONDO SETTORE DEGLI INVASI.

Il PC.10 comprende, relativamente al II stralcio degli interventi, tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare le opere civili relative a:

- Fornitura e posa in opera di pozzo per emungimento per una portata di 20 l/s, completo di pompa e accessori idraulici e pozzetto di alloggiamento;
- Fornitura e posa in opera di rete di distribuzione idrica della portata emunta dal pozzo, posata lungo gli argini del secondo settore (tubazione in polietilene DN125 – lunghezza complessiva 1'030 m, comprensiva di tutti i pezzi speciali, curve, Tee, ecc.);
- n. 3 saracinesche a corpo piatto PN 10, da installare in corrispondenza di tre pozzetti di ispezione, questi compresi;
- 7 idranti a terra tipo Milano.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

3.11. PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'adeguamento del CSNO.

3.12. PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Con riferimento al I stralcio degli interventi, il PC.12 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera necessari per la realizzazione degli interventi di sistemazione paesaggistica come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo **RELATIVAMENTE AL II SETTORE DI INVASO**.

In particolare, le opere di inserimento paesaggistico consistono in:

- Fornitura e posa in opera di n. 4 panchine a tre posti dotata di schienale. Materiale: legno stagionato di origine locale o europea. Parametri di riferimento: 195 x 60 x 42 cm (altezza fuori terra 80 cm);
- Fornitura e posa di 2 pannelli informativi realizzati in acciaio zincato a caldo e verniciato, compresa la realizzazione di grafica tramite stampa serigrafica, compresa l'assistenza muraria, la realizzazione della fondazione di sostegno in cls e tutto quanto necessario a dare l'opera finita alla perfetta regola dell'arte;
- Fornitura e posa in opera di piantine forestali di latifoglie certificate secondo il D.lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato, contenitori multiforo, volume zolla compreso tra 0,26 l e 0,40 l e altezza del materiale vegetale inferiore a 1 m:
- secondo settore di invaso:
 - Margine tipo 1 (sup. 525 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m
 - fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus;
 - fascia B (2/3 superficie totale) : 20% Cornus sanguinea, 20% Sambucus nigra, 20% Euonymus europaeus, 20% Prunus spinosa, 20% Viburnum opulus
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 88 Robinia pseudoacacia
 - 35 Acer campestre
 - 18 Crataegus monogyna
 - 88 Sambucus nigra
 - 9 Corylus avellana
 - 79 Euonymus europaeus
 - 70 Cornus sanguinea
 - 70 Prunus spinosa
 - 70 Viburnum opulus
 - Margine tipo 2b (sup. 2214 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m

- fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus
- fascia B (1/2 superficie totale) : 25% Cornus sanguinea, 25% Euonymus europaeus, 25% Prunus spinosa, 25% Viburnum opulus
- In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 554 Robinia pseudoacacia
 - 221 Acer campestre
 - 111 Crataegus monogyna
 - 111 Sambucus nigra
 - 55 Corylus avellana
 - 277 Euonymus europaeus
 - 221 Cornus sanguinea
 - 221 Prunus spinosa
 - 221 Viburnum opulus
- Per ogni pianta si dovrà provvedere all'apertura manuale di buca - misura di riferimento 40x40x40, ed alla successiva posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti.
- Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.
- Fornitura e posa in opera di piante latifoglie con zolla e garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua, di circonferenza 19-20 cm. Piantumazione di n° 1 albero ogni 4 m² di cui: 10% alberi sviluppati, 90% alberi forestali.
- secondo settore di invaso:
 - Margine tipo 3 (sup. 13077 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 1635 Quercus robur
 - 545 Fraxinus ornus
 - 545 Alnus glutinosa
 - 182 Prunus avium
 - 182 Tilia cordata
 - 182 Acer campestre

Per ogni pianta sviluppata si dovrà provvedere alla fornitura e posa di palo tutore per piante a pronto effetto diametro di riferimento 8 cm, altezza di riferimento 2 m fuori terra, comprensivo di legaccio in materiale idoneo non abrasivo per la corteccia, nonché la fornitura e posa in opera di tubo corrugato flessibile in PVC forato diametro 100 mm, in rotoli.

Per ogni pianta forestale si dovrà provvedere alla fornitura e posa di protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter) di altezza fino a cm 100 e alla posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti. Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.

- Fornitura e posa in opera di recinzione lungo le arginature, realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonché le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi con pali e saette in profilati a T 35 x 35 x 4,5 mm, per un'altezza pari a 1.3 m. Lo sviluppo previsto per tale recinzione è: 835 m nel secondo settore di invaso.

Più in generale, sono a carico dell'Impresa:

- tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra.
- gli oneri per l'abbassamento, aggettamento e smaltimento delle acque di falda presenti sul fondo scavo al fine di garantire l'esecuzione delle opere in asciutto a perfetta regola d'arte;
- realizzazione ed eventuale successiva rimozione di tutte le opere provvisorie, necessarie per la costruzione delle opere in progetto, compresi tutti gli oneri per garantire la sicurezza di cantiere e delle aree circostanti e l'incolumità sia del personale operante, sia delle persone estranee ai lavori e transiti lungo la strada adiacente.
- qualsiasi altro onere di fornitura, nolo, manodopera e quant'altro per realizzare la realizzazione dell'opera a perfetta regola d'arte.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

3.13. PC.13 – BRETTELLA DI COLLEGAMENTO SP175

Nell'ambito del II stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa alla bretella di collegamento della SP175 a via Stati Uniti d'America

4. III STRALCIO DI INTERVENTO

4.1. PC.01 - INVASO DI LAMINAZIONE – I SETTORE

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al I settore di invaso.

4.2. PC.02 - INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE

Nell'ambito del III stralcio di interventi è previsto il completamento delle opere relative al PC.02 – INVASO DI LAMINAZIONE – II SETTORE mediante la fornitura di **14 serie di panconi 3.5x4 m con carico 5 m c.a.**, del tipo sovrapponibile (ogni elemento con altezza pari a 1 m) tenuta su 3 lati in un senso, completa di gargami, trave pescatrice e rastrelliera di stoccaggio. Realizzati in lamiera di acciaio al carbonio S275JR, con trattamento superficiale di verniciatura adatto per parti immerse. Le gargamature saranno dotate di staffe e zanche saldate in acciaio S275JR, complete di bulloneria di fissaggio classe 8.8 per l'ancoraggio all'opera civile. Gli ancoraggi saranno di tipo regolabile per consentire il corretto posizionamento durante il montaggio, prima del getto di seconda fase da realizzare nel presente stralcio di intervento.

E' compresa la posa in opera della rastrelliera di ricovero dei panconi in acciaio, zincato a caldo, nonché tutta la assistenza muraria ed ogni altro onere necessario.

4.3. PC.03 - INVASO DI LAMINAZIONE – III SETTORE

Il PC.03 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare il terzo settore dell'invaso di laminazione, caratterizzato da un volume di invaso, compreso tra la quota di fondo di 149.0 m s.m. e la quota di regolazione pari a 159 m s.m., pari a 265'000 m³, come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo. **IL TERZO SETTORE VERRA' REALIZZATO COMPLETAMENTE NELL'AMBITO DEI LAVORI DI III STRALCIO.**

In particolare sono previste le seguenti lavorazioni:

- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di taglio e sfalcio di vegetazione erbacea e arbustiva. Le operazioni di taglio e sfalcio dovranno essere eseguite su una superficie di dimensioni pari a circa 46'500 m² ovvero di dimensioni tali da consentire l'esecuzione di tutte le lavorazioni e opere previste per la realizzazione del terzo settore dell'invaso di laminazione così come riportato negli elaborati grafici di progetto. Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di taglio e sfalcio dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione con mezzi meccanici delle operazioni di scotico di terra vegetale, radici e ceppaie sull'intera superficie del terzo settore dell'invaso, pari a circa 47'300 m². Il materiale proveniente dalle suddette operazioni di scotico dovrà essere caricato su mezzi di idonee dimensioni, trasportato a discarica idonea e smaltito con il conseguente pagamento dei relativi oneri;
- Esecuzione delle operazioni di scavo con mezzi meccanici per la realizzazione del **volume di invaso del terzo settore** secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le operazioni di scavo dovranno consentire il raggiungimento di una quota di fondo pari a 147,30 m s.m. (1,7 m al di sotto della quota di fondo di progetto pari a 149,0 m s.m.). Lungo le sponde le operazioni di scavo dovranno essere eseguite fino a circa 1.2 m al di sotto della quota definitiva prevista e riportata negli elaborati grafici di progetto. In corrispondenza degli argini perimetrali è previsto lo scavo di circa 1 m al di sotto dell'attuale piano campagna per poter intestare gli argini su terreno con migliori caratteristiche geomeccaniche.

- le operazioni di scavo in corrispondenza degli strati più profondi dovranno essere eseguite previa esecuzione delle opere di aggettamento e di de-watering previste in progetto, secondo quanto descritto in seguito e negli elaborati grafici allegati al presente progetto esecutivo;
- Le sponde del primo settore dovranno essere realizzate con pendenza 2.35/1 (b/h) dal fondo dell'invaso fino a quota 160 m s.m.; mentre da quota 160,00 m s.m. fino al coronamento degli argini (161,80 m s.m.) dovranno essere realizzate con pendenza 2/1.
- Regolarizzazione delle scarpate e del fondo dell'invaso attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria, per uno spessore medio minimo pari a 20 cm.
- Formazione di argini in terra o in materiale misto lungo il perimetro esterno del secondo settore dell'invaso secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. I rilevati arginali, realizzati con il materiale di risulta proveniente dagli scavi caratterizzati da una classe AASHTO pari a A2-4, dovranno consentire il raggiungimento, lungo l'intero perimetro di invaso, della quota di progetto pari a 161,80 m s.m.. La quota di sommità arginale dovrà essere raggiunta attraverso la realizzazione di strati di spessore massimo pari a 40 cm, umidificati, compattati, con una perfetta profilatura delle scarpate;
- Il volume complessivo di materiale reimpiegato per la realizzazione del fondo e della protezione del telo di impermeabilizzazione, nonché per la realizzazione degli argini in terra laterali, è stimato pari a circa 68.700 m³
- Fornitura e posa in opera di geocomposito bentonitico per la creazione di uno strato impermeabile sull'intera superficie del primo settore della vasca (fondo e scarpate) – Superficie fondo invaso = 18'500 m² – Superficie scarpate più ancoraggio laterale = 25'100 m². Il geocomposito deve essere posato in sommità fino a raggiungere la quota di 160,80 m s.m. e a tale quota deve essere posato all'interno di una trincea avente larghezza e profondità pari a 1,5 m.

Il geocomposito bentonitico dovrà essere costituito da due geotessili tessuti in PP, che racchiudono uno strato di bentonite sodica ad elevata prestazione. Le caratteristiche del geocomposito bentonitico dovranno essere conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;

- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo la superficie delle sponde (pari a circa 25.100 m²) per favorirne il rinforzo e la stabilizzazione dello strato di ricoprimento, mediante la posa di una geogriglia tessuta in poliestere, avente resistenza a trazione nominale pari a 110 kN/m e caratteristiche conformi a quanto riportato nelle Norme Tecniche del CSdA e negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo;
- Ricoprimento del geocomposito bentonitico lungo l'intera superficie dell'invaso (fondo e sponde) attraverso la stesa di materiale ricavato dagli scavi, di adeguata granulometria (si utilizzi il materiale più fine in corrispondenza del fondo dell'invaso). In corrispondenza del fondo dell'invaso dovrà essere posato 50 cm di terreno proveniente dagli scavi, poi 50 cm di blocchi di pietra granitica, con funzione di appesantimento, ed infine 30 cm di terreno proveniente dagli scavi; per quanto riguarda le sponde, lo spessore del terreno di ricoprimento dovrà essere pari ad almeno 80 cm – Volume di materiale = 9'750 m³ di massi. Il fondo dell'invaso dovrà essere sagomato al fine di garantire il deflusso a gravità delle acque in corrispondenza dei punti di presa dello scarico di fondo; la protezione del telo bentonitico sarà eseguita mediante l'utilizzo di massi di pezzatura selezionata per garantire l'aumento della densità relativa dello stesso. In aggiunta, su indicazione della D.L., potrà essere realizzata la stabilizzazione a calce e cemento consistente nella miscelazione del materiale in sito con macchina stabilizzatrice, stesa di calce nella quantità pari al 1,5% sul peso a secco del terreno da stabilizzare, allo scopo di raggiungere il grado di compattazione necessaria alla corretta protezione del telo bentonitico di impermeabilizzazione.
- Stesa e modellazione di terra di coltivo (ricavata dalle operazioni di scavo) lungo l'intera superficie dell'invaso, lungo gli argini perimetrali e nelle aree adiacenti così come indicato negli elaborati grafici di progetto, per un volume complessivo di circa 9'000 m³. La terra di coltivo nonché le modalità di stendimento della stessa dovranno essere conformi a quanto riportato nel Capitolato Speciale d'Appalto – Parte Tecnica. Terminata la stesa della terra di coltivo la stessa dovrà essere preparata alla semina o al trapianto attraverso adeguata lavorazione, erpicatura ed affinamento meccanico fino alla profondità di 40 cm.

- Inerbimento sull'intera superficie dell'invaso (fondo, scarpate ed argini) per una superficie stimata di circa 44'700 m². La semina dovrà essere effettuata con un miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito e con la distribuzione di una miscela composta da fieno o paglia e concime, mediante l'uso di irroratrici. Le specie erbacee previste sono: *Lolium perenne*, *Achillea millefolium*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Medicago sativa*, *Knautia arvensis*;
- Realizzazione di strada di servizio/pista ciclopeditone secondo il tracciato riportato negli elaborati grafici di progetto. La strada di servizio dovrà avere una superficie complessiva (comprese le rampe di accesso al fondo della vasca) di circa 4.000 m², per una larghezza media pari a 3,00 m. La pista dovrà essere realizzata previa formazione di cassonetto - spessore 30 cm, stesa, cilindratura e sagomatura di mista naturale per lo smaltimento delle acque meteoriche - spessore 20 cm, stesa di geogriglia di rinforzo flessibile bidirezionale in fibre di poliestere ad elevato modulo con rivestimento polimerico, di maglia 35x35 mm, realizzata in fibre di poliestere (PET) ad elevato modulo, protette con rivestimento polimerico, successiva fornitura di graniglia calcarea (calcestre), spessore 10 cm, fino al raggiungimento della quota del piano di calpestio riportata negli elaborati grafici di progetto. Nella graniglia la quantità di calcare presente dovrà essere superiore all'85%.
- Lungo l'intera pista (con esclusione di quella che conduce al fondo della vasca) dovrà essere fornito e posato in opera su entrambi i lati un cordolo in legno per la delimitazione percorsi ciclopeditone, per uno sviluppo complessivo pari a circa 1.750 m;
- Formazione di pista di accesso al fondo del primo settore dell'invaso da realizzare secondo le sagome prescritte con materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave, il compattamento a strati fino a raggiungere la densità prescritta, l'umidimento, la profilatura dei cigli, delle banchine e delle scarpate rivestite con terra vegetale, la realizzazione della strada di accesso da realizzarsi con le stesse modalità previste per la pista di servizio sommitale, per una larghezza pari a 2,5 m ed uno sviluppo complessivo pari a circa 300 m; compresa ogni lavorazione ed onere per dare il rilevato compiuto a perfetta regola d'arte;
- Realizzazione della strada di servizio per l'accesso privato lungo il margine SUD-EST del settore, con le stesse caratteristiche descritte in precedenza per una lunghezza pari a circa 340 m ed una larghezza pari a circa 2,5 m;
- Realizzazione di n. **1 manufatto di sfioro per il convogliamento, in caso di emergenza**, delle acque del terzo settore dell'invaso nel CSNO. Il manufatto in questione sarà costituito da n. 1 soglia sfiorante fissa in c.a. della larghezza di 35 m e con quota del coronamento pari a 159.25 m s.m. Le acque sfiorate dalla soglia confluiscono, attraverso la realizzazione di una struttura in c.a., all'interno di n. 6 file di scatolari in c.a. prefabbricati – Sezione 3,00 x 3,00 m, aventi ognuna uno sviluppo di 10 m, per uno sviluppo complessivo pari a 60 m. Per le caratteristiche dei manufatti scatolari si rimanda a quanto indicato nelle norme del CSdA e negli elaborati grafici e relazionali del presente progetto esecutivo. La struttura in c.a. a monte degli scatolari è costituita da una platea da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto.

Immediatamente a valle degli scatolari dovrà essere realizzata una nuova struttura in c.a. a anch'essa costituita da una platea e da n. 2 muri d'ala da realizzare secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. La platea di fondazione dello sfioratore dovrà essere realizzata con una pendenza dello 0,10 % con una quota dell'estradosso in corrispondenza degli scatolari pari a 158,25 m s.m..

Oltre alle strutture in c.a. sopra descritte, dovranno essere realizzate n.2 travi dotate di muretti che, data l'inclinazione prevista per gli scatolari, risultano necessarie per la realizzazione della pista di manutenzione che dovrà passare al disopra del manufatto di sfioro. Le due strutture sopra descritte andranno a raccordarsi con i muri d'ala di monte e di valle del manufatto di sfioro, per la loro caratterizzazione geometrica si rimanda a quanto descritto negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo.

Prima di procedere alle operazioni di getto della struttura in c.a. sopra descritta dovranno essere eseguite le operazioni di scavo e di movimentazione terra necessarie per garantire la realizzazione di un adeguato piano di posa così come riportato negli elaborati grafici di progetto.

Le strutture in c.a. dei due manufatti dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo

spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola compresi i ponteggi, casseforme, acciaio di armatura, manto di impermeabilizzazione e giunti di ripresa in pvc (waterstop). Le strutture in c.a. dovranno essere armate con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

Le platee di fondazione dovranno essere posate su magrone di sottofondazione - Spessore 15 cm, eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, compresi i ponteggi, le casseforme.

La superficie esterna della struttura in c.a. (pareti e platea) dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm, costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere (flessibilità a freddo -15°C), rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. Il rivestimento dovrà essere applicato a fiamma previo trattamento con idoneo primer, con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli.

Sono comprese nel prezzo tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione della struttura in c.a. e delle opere ad esso connesse, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra.

- Realizzazione di **sistema di interconnessione idraulica con la falda** costituito da n. 3 manufatti in c.a. secondo le geometrie riportate negli elaborati grafici di progetto. Le strutture in c.a. dei n. 3 manufatti dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 con rapporto A/C = 0.60 e classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola compresi i ponteggi, casseforme, l'acciaio di armatura, il manto di impermeabilizzazione e i giunti di ripresa (waterstop).

Le strutture in c.a. dovranno essere armate con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretagliato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge.

La platea di fondazione dei manufatti dovranno essere posate su un sottofondo in magrone di spessore minimo 15 cm, eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, compresi i ponteggi, le casseforme. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop) mentre le casserature dovranno essere eseguite con pannelli metallici standard.

Su ambo i lati di ciascuno dei n. 3 manufatti dovranno essere realizzate n. 2 trincee drenanti attraverso la posa in opera con ghiaione monogranulare, scevro da sostanze organiche, terrose e argillose, disteso con regolarità e per uno spessore medio di 20 ÷ 30 cm. All'interno di ognuna delle trincee avente lunghezza minima pari a 20 m e sezione di 2,85 m², dovranno essere posate n. 4 tubazioni in polietilene corrugato a parete strutturata fessurata per drenaggio acque - DN 400mm - SN8, per uno sviluppo complessivo di circa 80 m per ciascuna trincea. Le trincee drenanti dovranno essere stabilizzate mediante la posa in opera di geocomposito tessile avente le seguenti caratteristiche: massa areica > 300 gr/m² (EN ISO 9864), resistenza a trazione longitudinale e trasversale = 35 kN/m (EN ISO 10319), allungamento a rottura = 13% (EN ISO 10319), resistenza a trazione al 5% di allungamento > 16 kN/m, permeabilità verticale > 45 l/m²s (EN ISO 11058), marchiatura dei rotoli secondo la normativa EN ISO 10320, ottenuto accoppiando un tessuto multifilamento realizzato al 100% in poliestere ad alto modulo con un geotessile non tessuto realizzato al 100% in polipropilene a filamenti continui spunbonded, agglomerato mediante il sistema dell'agugliatura meccanica, stabilizzato ai raggi UV.

Lo scarico di ciascuno dei 3 manufatti verrà realizzato con la posa in opera di n. 1 tubazione - L = 5,80 m in acciaio inox AISI 304 - DN 80 annegate in cls.

All'interno di ognuno dei manufatti dovrà essere montata una valvola clapet per tubazione DN 800, anch'essa realizzata in acciaio inox AISI 304 L, nonché le guide per il montaggio dei panconi di sezionamento da realizzarsi in acciaio zincato. Su ognuno dei n. 4 manufatti dovranno essere realizzate n. 2 botole di dimensioni rispettivamente 2,00 x 2,00 m ed 2,00 x 1,50 in acciaio inox AISI 304 L;

- Realizzazione, in corrispondenza del manufatto di sfioro di emergenza dell'invaso, di parapetti in acciaio zincato secondo quanto riportato negli elaborati grafici del progetto definitivo.

Per poter realizzare la porzione di vaso posta al di sotto del livello della falda freatica occorre abbassare il livello della falda fino ad almeno 1 m al di sotto del piano di posa del telo di impermeabilizzazione. L'onere di tale operazione è compreso nel presente prezzo a corpo, mediante la **realizzazione di sistema di de-watering** in fase di cantiere tale da garantire la esecuzione dei lavori di scavo nel III settore anche con livelli piezometrici fino a 152 m s.l.m., mediante l'utilizzo del pozzo di emungimento già realizzato nell'ambito del II stralcio di interventi; utilizzo del provvisorio in corrispondenza del lato Ovest del settore II, realizzato nell'ambito del II stralcio di interventi, e che verrà successivamente dismesso e cementato al termine dei lavori di III stralcio, con una portata di aggettamento pari a circa 30 l/s; realizzazione di una trincea drenante, avente le caratteristiche indicate negli elaborati grafici del presente progetto esecutivo, per una lunghezza pari a circa 150 m nel limite settentrionale del settore III. Il sistema di de-watering verrà conservato al termine dei lavori e ceduto al Committente per potenziare l'attuale sistema di interconnessione della falda previsto in progetto in modo da permettere un adeguato abbassamento della falda quando questa dovesse raggiungere (secondo il trend attualmente in corso) livelli fino a 153 m s.l.m.

4.4. PC.04 – OPERA DI PRESA SUL CSNO.

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul CSNO.

4.5. PC.05 – CANALE DI ALIMENTAZIONE INVASI

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al canale di alimentazione degli invasi.

4.6. PC.06 – OPERA DI PRESA SUL T. GARBOGERA

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul t. Garbogera.

4.7. PC.07 - OPERA DI PRESA SUL T. PUDIGA

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'opera di presa sul t. Pudiga.

4.8. PC.08 - STAZIONE DI SOLLEVAMENTO E OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI

NELL'AMBITO DEL III STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATE LE SEGUENTI OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.08 STAZIONE DI SOLLEVAMENTO ED OPERE DI COLLEGAMENTO INVASI:

- MANUFATTO DI IMBOCCO DEL COLLETTORE DI SCARICO DI FONDO DEL TERZO SETTORE
- FORNITURA E POSA DI UNA POMPA IDROVORA ALL'INTERNO DEL MANUFATTO REALIZZATO NELL'AMBITO DEL I STRALCIO

Relativamente al III stralcio degli interventi, il PC.08 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per la realizzazione di:

- manufatto di imbocco alla condotta di scarico di fondo del III settore, da realizzare in c.a. gettato in opera, compreso il selciato in massi cementati di protezione del fondo della vasca, secondo le geometrie indicate nelle tavole grafiche allegate al presente progetto esecutivo;

Tutte le strutture in c.a. dovranno essere realizzate con conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza, classe di esposizione XC4 e XA2 e con rapporto A/C=0,60, classe di resistenza a compressione C 32/40 (Rck 40 N/mm²), gettato in opera secondo le prescrizioni tecniche previste. E' compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, compresi ponteggi, casseforme. L'armatura delle strutture dovrà essere effettuata con acciaio in barre del tipo B450 C prodotto da azienda in possesso di Attestato di Qualificazione rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale della Presidenza del Consiglio Superiore dei LL.PP. per armature di conglomerato cementizio, prelavorato e pretrattato a misura, sagomato e posto in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legatura, ecc., nonché tutti gli oneri relativi ai controlli di legge. Le operazioni di cassatura dovranno essere effettuate con l'impiego di pannelli metallici standard.

Le superfici esterne di tutte le strutture in c.a., a contatto con il terreno, dovranno essere rivestite con manto impermeabile prefabbricato – spessore = 3 mm costituito da membrana bitume-polimero elastomerica armata in filo continuo di poliestere, flessibilità a freddo -15 °C, rifinita su entrambe le facce con uno strato di fibre polimeriche testurizzate preformate in film. La membrana dovrà essere applicata a fiamma previo trattamento con idoneo primer bituminoso con sovrapposizione dei sormonti di 8 ÷ 10 cm in senso longitudinale e di almeno 15 cm alle testate dei teli. Tutte le operazioni di ripresa di getto dovranno essere eseguite previo lo stendimento di profilo in PVC (water stop).

- Fornitura e posa in opera di n. 1 paratoia motorizzata in acciaio inox AISI 304 6,00 x 3,50 m lungo il canale di gronda per l'alimentazione del pozzo dal II settore;

Le paratoie dovranno essere a tenuta sui quattro lati in entrambi i sensi, scorrimento a strisciamento, funzionamento a carico squilibrato e sistema di movimentazione di tipo elettromeccanico, comprensivo di attuatore, e meccanismo di manovra a vite saliente in acciaio inox, il tutto per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

E' prevista per la paratoia la panconatura d'emergenza e di manutenzione in acciaio al carbonio S275JR, comprensiva di gargamature, trave pescatrice e rastrelliera di ricovero.

- Fornitura e posa in opera all'interno del manufatto realizzato nell'ambito del I stralcio degli interventi di n. 1 idrovora sommergibile (punto di lavoro portata di 1220 l/s e prevalenza 5.7 m. Il motore elettrico è asincrono trifase con rotore a gabbia, protezione IP 68, isolato in classe H. Il raffreddamento del motore avviene tramite la stessa acqua sollevata. La girante ad elica a 4 pale, equilibrata staticamente e dinamicamente, è situata in asse ad un complesso idraulico formato da un convergente di aspirazione privo di raddrizzatori di flusso e da un diffusore di mandata. Lo speciale profilo palare antintasamento è un'ulteriore garanzia al pompaggio di acqua con fibre lunghe. Le pompe sono munite di: anello d'usura in acciaio inox munito di scanalatura elicoidale che favorisce l'espulsione di materiale filamentoso; due tenute meccaniche, lubrificate e raffreddate da un bagno d'olio, in modo da assicurare il perfetto isolamento tra la parte idraulica ed il motore elettrico. I cuscinetti sono preingrassati con lubrificante Long-Life. Ogni elettropompa dovrà essere fornita completa di unità elettronica di rilevazione anomalie (infiltrazione nello statore e nella camera morsettiera, misurazione temperatura nel cuscinetto inferiore e in una fase dello statore, alta temperatura nello statore, scheda memoria). I cavi di alimentazione elettrica entrano nel gruppo pompa tramite appositi pressacavi in camere isolate dal vano motore. La bulloneria all'esterno dell'elettropompa dovrà essere in acciaio inox. Prestazioni nel punto di lavoro riferite ad acqua pulita con tolleranze in accordo alla norma ISO 9906:2012.

- Portata: 1220 l/s
- Prevalenza: 5,7 m
- Rendimento idraulico: 79,3 %
- Rendimento totale: 74%

- Potenza assorbita dalla rete: 92,2 kW
- Potenza motore: 125 kW
- Cosfi motore (4/4 e 3/4): 0,79 0,73
- Rendimento (4/4 e 3/4): 93,3 93,4%
- N° giri/l' non oltre: 990
- Tensione/frequenza: 400 V – 50 Hz

Materiali:

- Fusioni principali: ghisa GG 25 G
- Girante: acciaio inox
- Anello di usura: acciaio inox
- Albero: acciaio inox
- Viterie: acciaio inox
- Tenute meccaniche: carburo tungsteno anticorrosione
- Finitura esterna: epossidica di colore grigio

Ogni idrovora deve essere completa di:

- Cavo elettrico sommergibile;
 - Unità di rilevazione anomalie da montare nel quadro elettrico;
 - Calzamazaglia per sospensione cavi;
 - Fune di pescaggio.
- Fornitura e posa in opera di accessori idraulici per ogni pompa, costituito da tubazioni DN800 mm in acciaio Fe410/360. In particolare dovrà essere fornito e posato in opera per ogni idrovora quanto di seguito elencato:
- n. 1 tubazione di mandata DN 800 mm dall'idrovora allo scarico, completo di flange forate UNI PN 10, elemento a T, valvola a clapet, chiusura flangiata;
 - n. 1 coppia di tubi guida (per il sollevamento delle pompe) in acciaio zincato a caldo di lunghezza adeguata;
- Materiali a completamento
- tubo in PVC DN 80 mm forato, installato all'interno della stazione di sollevamento. All'interno del tubo è posizionata la sonda di tipo piezoresistivo.

Caratteristiche generali

- Tubazioni: acciaio non legato mat. Fe 410/360.
- Flange: norma UNI EN 1092-1 PN 10 mat. Fe 410/360.
- Verniciatura esterna: ciclo epossicatrame.

Il tutto dovrà essere completo di guarnizioni, staffe di ancoraggio, bulloneria e quant'altro necessario per dare il lavoro a regola d'arte.

Sono infine da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

4.9. PC.09 – CANALE DI SCARICO NEL CSNO

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa al canale di scarico nel CSNO.

4.10. PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI

NELL'AMBITO DEL III STRALCIO DI INTERVENTI VERRANNO REALIZZATE LE OPERE RELATIVE AL CORPO D'OPERA PC.10 – OPERE CIVILI – IMPIANTI ELETTRICI FINALIZZATE ALL'AGGOTTAMENTO DELL'ACQUA DI FALDA ED AL LAVAGGIO DEL TERZO SETTORE DEGLI INVASI.

Il PC.10 comprende, relativamente al II stralcio degli interventi, tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera per realizzare le opere civili relative a:

- Fornitura e posa in opera di rete di distribuzione idrica della portata emunta dal pozzo, posata lungo gli argini del secondo settore (tubazione in polietilene DN125 – lunghezza complessiva 600 m, comprensiva di tutti i pezzi speciali, curve, Tee, ecc.):
- n. 2 saracinesche a corpo piatto PN 10, da installare in corrispondenza di due pozzetti di ispezione, questi compresi;
- 3 idranti a terra tipo Milano.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

4.11. PC.11 – ADEGUAMENTO CSNO

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa all'adeguamento del CSNO.

4.12. PC.12 – OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Il PC.12 comprende tutte le forniture, materiali, noli e mano d'opera necessari per la realizzazione degli interventi di sistemazione paesaggistica come dettagliatamente descritto negli elaborati tecnici e grafici del Progetto Esecutivo.

In particolare, le opere di inserimento paesaggistico consistono in:

- Fornitura e posa in opera di n. 4 panchine a tre posti dotata di schienale. Materiale: legno stagionato di origine locale o europea. Parametri di riferimento: 195 x 60 x 42 cm (altezza fuori terra 80 cm);
- Fornitura e posa di pannello informativo, realizzato in acciaio zincato a caldo e verniciato, compresa la realizzazione di grafica tramite stampa serigrafica, compresa l'assistenza muraria, la realizzazione della fondazione di sostegno in cls e tutto quanto necessario a dare l'opera finita alla perfetta regola dell'arte;
- Fornitura e posa in opera di piantine forestali di latifoglie certificate secondo il D.lgs. n. 386/2003, specie riportate nell'elenco allegato, contenitori multiforo, volume zolla compreso tra 0,26 l e 0,40 l e altezza del materiale vegetale inferiore a 1 m:
- terzo settore di invaso:
 - Margine tipo 1 (sup. 1342 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m
 - fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus;
 - fascia B (2/3 superficie totale) : 20% Cornus sanguinea, 20% Sambucus nigra, 20% Euonymus europaeus, 20% Prunus spinosa, 20% Viburnum opulus
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:

- 224 Robinia pseudoacacia
- 89 Acer campestre
- 45 Crataegus monogyna
- 224 Sambucus nigra
- 22 Corylus avellana
- 201 Euonymus europaeus
- 179 Cornus sanguinea
- 179 Prunus spinosa
- 179 Viburnum opulus
- Margine tipo 2b (sup. 213 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - Sesto di impianto: 1 x 1 m
 - fascia A (1/3 superficie totale): 50% Robinia pseudoacacia, 20% Acer campestre, 10 % Crataegus monogyna, 10 % Sambucus nigra, 5% Corylus avellana, 5% Euonymus europaeus
 - fascia B (1/2 superficie totale) : 25% Cornus sanguinea, 25% Euonymus europaeus, 25% Prunus spinosa, 25% Viburnum opulus
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 53 Robinia pseudoacacia
 - 21 Acer campestre
 - 11 Crataegus monogyna
 - 11 Sambucus nigra
 - 5 Corylus avellana
 - 27 Euonymus europaeus
 - 21 Cornus sanguinea
 - 21 Prunus spinosa
 - 21 Viburnum opulus
- Per ogni pianta si dovrà provvedere all'apertura manuale di buca - misura di riferimento 40x40x40, ed alla successiva posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti.
- Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.
- Fornitura e posa in opera di piante latifoglie con zolla e garanzia d'uso, di pronto effetto, prive di malattie, ben formate, senza capitozzature, lesioni al tronco e pane di terra con apparato radicale ben sviluppato. Messe a dimora, a filare o in gruppo, con scavo, piantumazione, rinterro, formazione di tornello, fornitura e distribuzione di concimi o ammendanti 50 l/pianta, bagnatura con 150-200 l di acqua, di conferenza 19-20 cm. Piantumazione di n° 1 albero ogni 4 m² di cui: 10% alberi sviluppati, 90% alberi forestali.
- terzo settore di invaso:
 - Margine tipo 3 (sup. 5736 m²), con le seguenti caratteristiche:
 - In particolare è prevista la posa, secondo l'ubicazione planimetrica indicata negli elaborati grafici di progetto, delle seguenti piante:
 - 717 Quercus robur
 - 239 Fraxinus ornus
 - 239 Alnus glutinosa
 - 80 Prunus avium
 - 80 Tilia cordata
 - 80 Acer campestre

Per ogni pianta sviluppata si dovrà provvedere alla fornitura e posa di palo tutore per piante a pronto effetto diametro di riferimento 8 cm, altezza di riferimento 2 m fuori terra, comprensivo di legaccio in materiale idoneo

non abrasivo per la corteccia, nonché la fornitura e posa in opera di tubo corrugato flessibile in PVC forato diametro 100 mm, in rotoli.

Per ogni pianta forestale si dovrà provvedere alla fornitura e posa di protezioni individuali tubolari in PVC fotodegradabile (shelter) di altezza fino a cm 100 e alla posa di bio-dischi pacciamanti (riferimento 45 cm di diametro), ancorati con picchetti. Per tutte le piantine dovrà essere realizzato il sostegno con cannuce di bambù e/o la protezioni individuale.

- Fornitura e posa in opera di recinzione lungo le arginature, realizzata con rete elettrosaldata zincata e plasticata, a fili orizzontali ondulati, a maglia 50 x 50 mm circa, filo Ø 3,3 mm, pali e saette zincati e plasticati, collari di tensione, tenditori, legature, fili di tensione zincati e plasticati ad interasse di 50 cm circa. Compresa la posa in opera nonché le assistenze murarie, pulizia ed allontanamento dei materiali di risulta. Nei tipi con pali e saette in profilati a T 35 x 35 x 4,5 mm, per un'altezza pari a 1.3 m. Lo sviluppo previsto per tale recinzione è: 920 m nel terzo settore di invaso.
- Realizzazione di attraversamento ciclabile della via De Gasperi, mediante fornitura e posa in opera di segnaletica verticale con supporto in alluminio estruso, compresi elementi di fissaggio al sostegno; segnaletica orizzontale eseguita con prodotti permanenti, rifrangenti, antisdruciolevoli, dotata di elementi in rilievo che producono un effetto sonoro o vibrazione sul veicolo, compreso ogni onere per attrezzature e pulizia delle zone di impianto; n. 4 dissuasori stradali (Parigina), altezza cm 100, diametro base cm 10,2, in ghisa sferoidale UNI EN 1563, compreso corpo di fissaggio a terra di ghisa, altezza 20 cm, in unione con il corpo del dissuasore tramite fusione diretta o dado di fissaggio, da cementare al plinto di fondazione. Compresa predisposizione del foro di alloggiamento, raccolta macerie e trasporto ad impianti di stoccaggio o discarica autorizzata.

Più in generale, sono a carico dell'Impresa:

- tutte le operazioni di scavo di sbancamento ed a sezione obbligata necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, il trasporto e lo smaltimento a discarica, compresi i relativi oneri, di tutto il materiale di risulta proveniente dalle lavorazioni di cui sopra.
- gli oneri per l'abbassamento, aggettamento e smaltimento delle acque di falda presenti sul fondo scavo al fine di garantire l'esecuzione delle opere in asciutto a perfetta regola d'arte;
- realizzazione ed eventuale successiva rimozione di tutte le opere provvisorie, necessarie per la costruzione delle opere in progetto, compresi tutti gli oneri per garantire la sicurezza di cantiere e delle aree circostanti e l'incolumità sia del personale operante, sia delle persone estranee ai lavori e transiti lungo la strada adiacente.
- qualsiasi altro onere di fornitura, nolo, manodopera e quant'altro per realizzare la realizzazione dell'opera a perfetta regola d'arte.

Sono da intendersi compresi nel prezzo tutte le operazioni necessarie per l'arroccamento e la predisposizione delle opere provvisorie necessarie alla realizzazione degli interventi, non espressamente comprese nei costi della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta, nonché il ripristino dei luoghi nella conformazione ante-operam e tutte le forniture, lavorazioni ed oneri per completare i lavori a perfetta regola d'arte.

4.13. PC.13 – BRETTELLA DI COLLEGAMENTO SP175

Nell'ambito del III stralcio di interventi non è prevista alcuna opera relativa alla bretella di collegamento della SP175 a via Stati Uniti d'America