

Affinamento depurativo a valle del depuratore in Comune di Merone (CO)

PERIZIA DI VARIANTE N.02

1 - RELAZIONE DI VARIANTE

STAZIONE APPALTANTE: Parco Regionale della Valle del Lambro	DIRETTORE DEI LAVORI : Ing. Giuseppe Baldo	RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO : Dr Bernardino Farchi
REDAZIONE: Ing. Marco Lisso 15 06 17	CONTROLLO INTERNO: Ing. Giuseppe Baldo 15 06 17	APPROVAZIONE INTERNA : Ing. Giuseppe Baldo 15 06 17
PERCORSO DIGITALE : \...P946-Consegna	PROGETTO ARCHITETTONICO : Dott.ing N.Martinuzzi Dott.ing. R.Bresciani Dott.ing A.Balbo Dott.ing. D.Cerlini Dott.ing. G.Fossi Dott.ing. G.Conte	DATA: Giugno 2017

VARIANTE IN CORSO D'OPERA N.02

RELAZIONE DI VARIANTE

(redatta ai sensi dell'art. 132 comma 3 del D.Lgs. 163/2006 e dell'art. 161 comma 10 del D.P.R. 207/2010)

1. PREMESSA

I lavori in oggetto sono stati consegnati in forma parziale in data 10 marzo 2016 a seguito della richiesta di autorizzazione alla consegna da parte dell'Ente Appaltante con comunicazione Prot 1136 del 07/03/2016.

Fin dalle prime operazioni di taglio e di asportazione del legname tagliato, l'Impresa ha segnalato notevoli difficoltà di manovra e di circolazione di mezzi di cantiere all'interno delle aree di intervento, a causa delle pessime caratteristiche meccaniche del terreno negli strati superficiali all'interno di alcune zone oggetto di esondazione e di escursione della falda. A seguito dell'impossibilità operativa all'ingresso dei mezzi è stata redatta una perizia di variante n.01, successivamente approvata dalla Stazione Appaltante e che ha potuto consentire la consegna definitiva dei lavori. Successivamente è emersa l'opportunità di cambiare alcune parti d'opera, non modificando il grado di funzionalità previsto in progetto, ma mirando a proporre modifiche progettuali tali da ridurre ed ottimizzare delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da prevedere per l'intero impianto.

In corso d'opera sono state perciò disposte alcune variazioni di cui si darà evidenza nei successivi punti di relazione.

2. QUADRO GENERALE DEL PROGETTO APPROVATO

2.1 Dati essenziali del progetto approvato

Committente	Parco Regionale della Valle del Lambro
Denominazione opera	Affinamento depurativo a valle del depuratore di Merone (CO)
Responsabile Procedimento del	Dott. Bernardino Farchi

Progettista incaricato	Ing. Nicola Martinuzzi, Ing. Riccardo Bresciani c/o IRIDRA srl con sede in via A. La Marmora 51 50121 Firenze (FI)
Estremi approvazione del Progetto	Provincia di Como – Conferenza di servizi per affinamento depurativo a valle del depuratore in Comune di Merone – Prot. 3754 del 29/01/2015 Parco Lambro - Autorizzazione al mutamento di destinazione d'uso - Prot. 1135 del 07/03/2016

2.2 Descrizione sommaria delle categorie di lavori di progetto

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un sistema di fitodepurazione a corredo dell'impianto di depurazione del Comune di Merone. Il sistema di trattamento prevede il seguente schema:

1. stazione di sollevamento, necessaria per realizzare i pre-trattamenti ad una quota di maggiore sicurezza e per l'attraversamento della tubazione di scarico del depuratore senza ricorrere a sifoni; portata massima 1430 m³/h;
2. grigliatura medio-fine (maglia 6 mm) delle acque di pioggia mediante due filtrococlea di capacità massima 200 l/s in parallelo installate su due canali in cemento armato, oltre ad un canale di emergenza provvisto di griglia manuale; ogni canale è selezionabile a mezzo di paratoie manuali;
3. dissabbiatura mediante n°2 dissabbiatori longitudinali aerati in parallelo dimensionati su 200 l/s cadauno, muniti di coclee per l'estrazione, la disidratazione e la compattazione delle sabbie;
4. stazione di sollevamento delle acque di prima pioggia (munita di 4 pompe da 100 l/s ognuna con mandata separata e collegata ad un bacino di fitodepurazione, Qmax 400 l/s) per alimentazione del sistema di fitodepurazione a flusso sommerso verticale aerato;
5. sistema di fitodepurazione a flusso sommerso verticale aerato, modificato per acque di pioggia, di estensione pari a 4000 m² e suddiviso in due bacini da 2000 m², a sua volta suddivisi in due settori da 1000 m²;
6. sistema di fitodepurazione a flusso libero da 1500 m² avente anche la funzione di favorire l'inserimento paesaggistico e la creazione di biotopi umidi ad elevata biodiversità, collegabile ai percorsi di fruizione della zona;

7. opere di ripulitura, riqualificazione e potenziamento della fascia ripariale mediante inserimento di specie idonee, con l'obiettivo anche di compensare le superfici di bosco interessate dai lavori.

Per garantire la sicurezza idraulica in particolare delle aree su cui sorgeranno le opere descritte ai punti 1, 2, 3, 4, e 5, sono state previste opere che da un lato consentissero il contenimento dei livelli del fiume Lambro per eventi con tempo di ritorno almeno duecentennale, e dall'altro bloccassero i fenomeni di erosione di sponda destra del Lambro che potrebbero nel tempo pregiudicare la stabilità delle opere. Secondo il progetto approvato, il controllo dell'erosione verrà ottenuto mediante opere di ingegneria naturalistica quali scogliere rinverdite, mantellate o palizzate vive. L'arginatura necessaria per il contenimento dei livelli duecentennali con adeguato franco si può configurare, come detto al paragrafo precedente, come attuazione degli interventi previsti dal PAI in questo tratto.

2.3 Quadro economico del progetto approvato

Il quadro economico del progetto esecutivo è il seguente.

Quadro economico	
QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI MERONE CSO	
a) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni escluso sicurezza e manodopera	
A misura	
A corpo	€ 1.185.895,25
In economia	
b) Importo manodopera	
A misura	
A corpo	€ 294.429,10
In economia	
b) Importo per l'attuazione della Sicurezza	
A misura	
A corpo	€ 32.606,77
In economia	
Sommano	€ 1.512.931,12
c) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
c1) Imprevisti	€ 22.102,09
c2) oneri per commissioni aggiudicatrici	€ 4.000,00
c3) oneri per procedure di gara	€ 1.000,00
c4) spese per pubblicità	€ 500,00
c5) Assistenza tecnica start-up e training 1° anno compreso 4% contributo integrativo Inarcassa	€ 12.480,00
c6) Opere di compensazione boschiva	€ 11.825,62
c7) Spese tecniche per la progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza compreso 4% contributo integrativo Inarcassa	€ 134.951,11
c8) Accertamenti di laboratorio, indagini e sondaggi, rilievi	€ 10.675,32
c10) IVA	€ 34.783,41
	22% su c5), c7) e C8)
	10% su a), b), c1)
Sommano	€ 387.068,88
TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO	€ 1.900.000,00

3. QUADRO GENERALE DELL'APPALTO

3.1 Dati essenziali dell'appalto

<i>Committente</i>	Parco Regionale della Valle del Lambro
<i>Pubblicazione gara</i>	06.07.2015
<i>Tipologia di gara</i>	Procedura aperta ai sensi art.3, comma 37 e art 55, comma 5 del D.Lgs. n.163/2006
<i>Aggiudicatario appalto</i>	Di Piazza Vante S.r.l. con sede legale in Fr. Croce di Sostasio, 6 33020 Prato Carnico UD (CF 02114490309) iscritta nel Registro delle Imprese presso la CCAA di Udine al numero 02114490309
<i>Ribasso offerto</i>	29,44% sull'importo dei lavori a base d'asta
<i>Data aggiudicazione definitiva</i>	20.01.2016
<i>Data stipula contratto</i>	16.03.2016
<i>Importo netto contrattuale</i>	€ 1.077.123,63 di cui : <ul style="list-style-type: none"> • € 1.044.516,86 per la realizzazione delle opere; • € 32.606,77 per l'adempimento degli oneri per la sicurezza di cui al D.Lgs. n. 81/2008

3.2 Valori economici dell'appalto

Nella sottostante tabella si riportano i valori economici dell'appalto, a partire dagli importi di progetto (base d'asta) fino a quelli di contratto e della presente variante in corso d'opera.

PROGETTO ESECUTIVO A BASE D'ASTA	
Importo lavori a base d'asta	€ 1.480.324,35
Importo per la sicurezza	€ 32.606,77
Importo totale a base d'asta	€ 1.512.931,12
CONTRATTO	
Ribasso offerto sui lavori (assoluto)	€ 435.807,49
Ribasso offerto sui lavori (percentuale)	-29,44%
Importo totale contratto di appalto	€ 1.077.123,63
VARIANTE IN CORSO D'OPERA GIA' APPROVATA (N.01)	
Importo netto lavori perizia suppletiva e di variante	€ 1.245.725,49

Importo per la sicurezza perizia suppletiva e di variante	45.774,73
Importo perizia suppletiva e di variante	1.291.500,22
Variazione importo lavori di contratto di appalto	+201.208,62
Variazione importo per la sicurezza	+13.167,96
Importo variazioni rispetto contratto di appalto	+214.376,58
Variazione % dall'importo di contratto di appalto	+ 19.90%
VARIANTE IN CORSO D'OPERA DA APPROVARE (N.02)	
Importo netto lavori perizia suppletiva e di variante 02	€ 1.293.449,57
Importo per la sicurezza perizia suppletiva e di variante 02	50.875,16
Importo perizia suppletiva e di variante	1.344.324,73
Variazione importo lavori rispetto a perizia di variante n.01	€ +47.724.07
Variazione importo per la sicurezza rispetto a perizia di variante n.01	€ +5.100,43
Importo variazioni perizia n.02 rispetto contratto di appalto a base d'asta	+52.824,50
Variazione % perizia n.02 dall'importo di contratto di appalto a base d'asta	+ 4.90%

4. QUADRO GENERALE ANDAMENTO DEI LAVORI

4.1 Dati essenziali relativi alla fase di esecuzione delle opere

<i>Responsabile del Procedimento e dei Lavori</i>	Dott. Bernardino Farchi
<i>Direttore dei Lavori</i>	Ing. Giuseppe Baldo
<i>Ufficio di Direzione Lavori</i>	-
<i>Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione</i>	Ing. Giuseppe Baldo
<i>Data consegna dei lavori (parziale)</i>	10.03.2016
<i>Data consegna dei lavori (definitiva)</i>	13.10.2016
<i>Data fine lavori</i>	09.07.2017
<i>Durata lavori contrattuale</i>	270 giorni naturali e consecutivi
<i>Sospensioni</i>	nessuna

5. VARIANTE IN CORSO D'OPERA GIA' APPROVATA

Di seguito si descrive brevemente il contenuto della Perizia di Variante n.01, approvata con determinazione n. 331/317 del 13.09.2016.

Le principali ragioni che comportato l'adozione di scelte tecniche diverse rispetto a quelle previste in progetto esecutivo sono di seguito riportate.

Incremento dello scavo di sbancamento, con fornitura e stesa di materiale stabilizzato riciclato e di geotessile tessuto a trama e ordito.

E' stata accolta la modifica progettuale proposta al fine di assicurare la necessaria portanza del terreno per le seguenti opere previste:

- l'intera strada di accesso, compresa del tratto iniziale, in un primo tempo temporaneamente stabilizzato con residui di demolizione in occasione dei lavori contingenti relativi all'adeguamento della vasca di disinfezione interna al depuratore. Coerentemente alla perizia approvata, si è proceduto allo scavo preliminare medio di 40 cm, alla posa del geotessuto a trama e ordito, alla posa del materiale stabilizzato di riporto debitamente compattato sul volume scavato, alla ripiegatura del

- geotessuto, e all'ulteriore riporto di materiale riciclato fino alla completa sagomatura del rilevato;
- per quanto riguarda l'impianto di tipo sommerso, il trattamento con scavo, geotessuto e materiale stabilizzato, è stato realizzato sia per le strade laterali che per lo strato di sottofondo al di sotto dello scorrimento dei bacini;
 - per quanto infine riguarda il sistema a flusso libero, lo stesso trattamento ha riguardato solamente il sedime della strada, che continuerà ad essere rifinita con uno strato superficiale di ghiaione, e le sponde dei bacini stessi.

Come previsto dalla Perizia di Variante, la modifica progettuale proposta, ha consentito di effettuare tutte le operazioni di scavo e riporto e posa di materiali e forniture previste in condizioni di sufficiente portanza dei sottofondi. E' oggi garantita la necessaria sicurezza ai mezzi e agli operatori anche in presenza di eventuali escursioni eccezionali della falda, e le opere realizzate potranno mantenere nel tempo la propria funzionalità e accessibilità per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e per le altre funzioni previste.

Sostituzione geotessile non tessuto da 200gr/mq con prodotto caratterizzato da peso minimo pari a 500gr/mq. Si è ritenuto necessario provvedere alla modifica del prodotto per assicurare la necessaria portanza ed evitare cedimenti e rotture della sovrastante geomembrana all'interno dei sistemi a flusso sommerso.

Posa in opera di un'ulteriore pompa in corrispondenza dell'impianto di sollevamento n.2. Tale pompa, già presente all'interno degli elaborati grafici del progetto esecutivo approvato, è stata comunque prevista per assicurare la corretta funzionalità dell'intera opera per convogliare le portate di progetto al trattamento.

Diminuzione delle opere accessorie. In questo caso si è ritenuto di non realizzare alcuni interventi non fondamentali, relativi ai seguenti corpi

d'opera: *opere accessorie e fruibilità, opere di ingegneria naturalistica, nuove piantagioni* e alcuni interventi di sistemazione delle sponde, oltre alla geomembrana PEAD all'interno del sistema a flusso libero.

Si tratta di opere, comunque importanti ai fini della funzionalità dal punto di vista naturalistico e forestale, che tuttavia potranno essere realizzate anche successivamente previo affidamento e tramite altro incarico.

Aumento delle palancole necessarie in corrispondenza degli scavi per impianti di sollevamento. Confrontando la situazione dei terreni in loco, ed in particolare i risultati delle caratteristiche geotecniche disponibili, con il sistema di palancole originariamente previste nel progetto esecutivo, si è ritenuto di assicurare una maggiore stabilità alle aree di scavo in corrispondenza sia del manufatto di sollevamento 1 (in cui era prevista una fila di palancole che non completava il perimetro dell'area di scavo stessa), che presso l'area del sollevamento 2.

6. VARIANTE IN CORSO D'OPERA n.02

Le principali ragioni che comportano l'adozione di scelte tecniche diverse rispetto a quelle previste in progetto esecutivo sono di seguito riportate.

1. Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura: E' stata valutata la possibilità di prevedere un sistema di trattamento preliminare più compatto di quello previsto in progetto, con possibilità di aumentare lo spazio circostante in modo da agevolare l'accessibilità ai mezzi di servizio per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria. Sono inoltre state esaminate proposte alternative per lo stesso impianto interrato, in grado di fornire più agevoli modalità di sostituzione dei pezzi, e in generale di garantire una maggiore durabilità delle singole componenti dell'opera nel lungo periodo, con particolare riferimento alle parti meccaniche in movimento e a quelle elettriche. Naturalmente le portate trattabili dal nuovo impianto saranno almeno pari a quelle previste per quello precedentemente approvato.
2. Fornitura e posa di pezzi speciali pead: è stata valutata la proposta di una soluzione tecnica alternativa alla foratura delle membrane impermeabili dalle condotte di scarico all'interno dei bacini a flusso

sommerso, che avrebbe altrimenti compromesso la tenuta e la durabilità nel tempo delle membrane stesse.

3. Aumento del materiale per le protezioni al fondo degli scarichi e utilizzo di cls per l'intasamento della protezione in massi: anche in questo caso è stata valutata la necessità di rafforzare le protezioni al fondo originariamente previste sia per lo scarico compreso tra i bacini e flusso sommerso e quello a flusso libero, che per quello compreso tra il bacino a flusso libero e il fiume Lambro.
 4. Utilizzo di condotte PN6: è stata considerata l'ipotesi di utilizzare per tutto l'intervento condotte in PEAD non PN3.2 ma PN 6, dotate di un maggior spessore e durabilità. La scelta è stata fatta per tutti i diametri utilizzati.
 5. Utilizzo di chiusini D400: il prevedibile passaggio di mezzi pesanti in caso di manutenzioni ordinarie (sfalci, svuotamenti grigliato) e straordinarie (sostituzione di parti meccaniche degli impianti, possibile sistemazione di opere civili) comporta la necessità di verificare la presenza di chiusini di categoria idonea ai carichi prevedibili per tutta la durata della vita dell'impianto.
 6. Modifica delle caratteristiche costruttive delle vasche di sollevamento 1 e 2: in questo caso sono state valutate proposte alternative agli elementi prefabbricati previsti in progetto per la realizzazione della struttura principale. Per quanto riguarda il sollevamento 1 sono state inoltre riscontrate notevoli potenziali problematiche dovute alla vicinanza degli scavi con le fondazioni del bacino di sedimentazione oggi esistente all'interno del perimetro dell'impianto del depuratore. Le portate da sollevare saranno in ogni caso confermate anche per le nuove vasche.
 7. Posa di un manufatto deviatore per l'alimentazione dei bacini a flusso sommerso in tempo di siccità. In questo caso è stata valutata la possibilità di prevedere una deviazione regolabile che scarichi le portate di deflusso minimo vitale DMV provenienti dal depuratore, anche sul manufatto di sollevamento 2, alimentando se necessario i bacini a flusso sommerso.
- 7. DESCRIZIONE E CONSISTENZA VARIAZIONI APPORTATE ALLE CATEGORIE DI LAVORAZIONE**

Per quanto premesso, le varianti introdotte in perizia riguardano essenzialmente 11 tipologie di intervento:

1. Fornitura e posa di nuovo impianto di grigliatura e successiva dissabbiatura composto da due distinti blocchi paralleli disposto fuori terra in sostituzione dell'impianto interrato previsto in progetto. L'impianto comprenderà le seguenti componenti:
 - Filtrococlea FCP - combinata per la separazione e la compattazione dei solidi presenti nei reflui provenienti dalla linea DN630 in arrivo da monte. Essa è composta da vaglio di carico, in lamiera trapezoidale, da una zona di trasporto con sezione a U, da una zona di carico con compattatore e da un motore con riduttore;
 - Impianto compatto VSD per rimozione e lavaggio sabbie, in grado di effettuare sia la rimozione e il lavaggio sabbie che la disoleatura e digrassatura. Il refluo, immesso nella macchina a valle del passaggio in filtro coclea di grigliatura, decanterà in vasca; le sabbie saranno quindi rimosse da un sistema di coclee, mentre gli eventuali grassi e oli superficiali saranno rimossi dal sistema di disoleatura funzionante con in flussaggio di aria.

Nei punti di monte e di valle rimangono previste le medesime opere del progetto esecutivo approvato, ossia manufatti di divisione delle portate in arrivo in pressione (tratto nord, presidiato da saracinesche e valvole) e un pozzetto di raccordo per il ricongiungimento delle portate da avviare al sollevamento 2.

2. Fornitura e posa di una recinzione perimetrale del nuovo impianto di grigliatura e dissabbiatura proposto, similmente a quanto già presente all'interno del progetto esecutivo approvato. E' prevista inoltre la fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive autoctone ungo la nuova recinzione perimetrale al fine del mascheramento del nuovo impianto in sostituzione di quello originariamente previsto.
3. Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in corrispondenza degli scarichi delle condotte in PEAD passanti per la guaina impermeabile sul fondo dei bacini a flusso sommerso. Si tratta di innesti ad anello cui è saldata una piastra rigida di dimensioni variabili in funzione del diametro della condotta da vincolare alla guaina e della posizione prevista. Una volta effettuato il taglio per il passaggio del tubo, si provvederà a saldare la guaina ai lembi del taglio sulla piastra, vincolando il tubo al tessuto e soprattutto assicurando la tenuta dell'impermeabilizzazione che

avrebbe potuto scendere nel tempo a causa dell'invecchiamento del materiale in corrispondenza della giunzione.

4. Aumento della superficie di protezione del fondo e delle sponde degli scarichi compresi tra bacini a flusso sommerso e a flusso libero e tra bacino a flusso libero e fiume Lambro. Si prevede l'aumento della quantità del selciato da utilizzare per la protezione, nelle quantità descritte ai paragrafi seguenti.
5. Utilizzo del calcestruzzo per l'intasamento del selciato nelle protezioni del fondo e delle sponde in corrispondenza degli scarichi.
6. Fornitura e posa in opera di condotte in PEAD avente gli stessi diametri e le lunghezze di progetto, ma caratterizzate da un valore di pressione nominale pari a PN6 in luogo delle condotte previste originariamente in progetto, caratterizzate da un valore di PN3.2.
7. Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti per tutte le opere idrauliche e civili all'interno dell'intervento in progetto.
8. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per l'impianto di sollevamento 1. In questo caso al posto della configurazione progettuale approvata, caratterizzata da platea armata da 20 cm e da elementi prefabbricati scatolari in calcestruzzo armato a sezione rettangolare modulare chiusa con sistema di giunzione, è prevista la realizzazione di vasca gettata in opera avente volume interno e caratteristiche tecniche di resistenza e durabilità pari o superiori. La nuova conformazione prevede le seguenti componenti principali:
 - Platea di fondazione sul fondo scavo, spessore 50 cm
 - Muri perimetrali realizzati a getto unico, di spessore pari a 30 cm, in grado di assicurare la perfetta tenuta senza la presenza di giunti né guarnizioni, che sarebbero soggette a possibili fenomeni di invecchiamento e lesioni;
 - Soletta di copertura carrabile spessore 30 cm
 - Opere per l'innesto sulla condotta di scarico (sollevamento 1), quali pozzetti, pareti di irrigidimento e di compartimentazione delle pompe, soglie, e altri elementi in cemento armato in opera.
9. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per l'impianto di sollevamento 2. Come per il punto precedente, ma in sostituzione di quanto previsto in progetto per la vasca 2.

10. Fornitura e montaggio ponteggi per realizzazione vasche. Si tratta di una fornitura facente parte degli oneri della sicurezza, che come tale non sarà soggetta a ribasso d'asta. Tale opera è da ritenersi necessaria per la realizzazione delle vasche di sollevamento realizzate in opera di cui ai punti 8 e 9.
11. Fornitura e posa di pozzetto di deviazione prefabbricato a margine della vasca di sollevamento 2. Il pozzetto conterrà una deviazione a "T" presidiata da saracinesche in modo da poter deviare se necessario le portate di DMV provenienti dal depuratore verso il sollevamento 2 e dunque verso i bacini a flusso sommerso. In questo modo si prevede una migliore gestione dei periodi siccitosi che potrebbero mettere in sofferenza alcune specie presenti all'interno dei bacini stessi.

	DESCRIZIONE	Δ IMPORTO [euro]
1	Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura fuori terra in sostituzione di quello precedente	-1.100
2	Fornitura e posa di recinzione perimetrale nuovo impianto, con fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive	+4.745,51
3	Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in PEAD per l'innesto nelle guaine impermeabili	+11.854,03
4	Aumento della superficie di protezione di fondo e sponde su scarichi	+2.164,18
5	Intasamento dei massi di protezione di fondo e sponde in cls	+8.080,03
6	Fornitura e posa di condotte PEAD PN6 in sostituzione alle condotte PN 3.2 previste in progetto	+4.499,18
7	Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti	+3.523,72
8	Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 1	+5.493,73
9	Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2	+7.363,69
10	Fornitura e montaggio di ponteggi per realizzazione delle vasche 1 e 2	+5.100,43
11	Collegamento tra condotta DMV PVC DN160 e vasca di sollevamento 02	+1.100
	TOTALE	+52.824,50

1. Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura fuori terra in sostituzione di quello precedente

La variante proposta prevede l'eliminazione delle seguenti voci di prezzo, già previste all'interno del computo metrico estimativo approvato:

Tabella 1. Elenco lavorazioni stralciate (i prezzi indicati, si riferiscono al contratto)

A15002,A	scavo a sezione obbligata (dissabbiatori)	mc	800,52	€ 3,64	€ 2 914,61
A15010,A	rinterro compreso avvicendamento, compattamento	mc	348,00	€ 5,19	€ 1 807,24
A,P,67	realizzazione ed installazione di griglia fine a pettine rotante prefabbricata	cad	2,00	€ 20 161,06	€ 40 322,12
A,P,70	realizzazione di manufatto per alloggio griglie realizzato mediante scatolari.....	cad	1,00	€ 8 855,80	€ 8 855,80
A,P,39	realizzazione di rampe in cls per posizionamento cassonetti	cad	1,00	€ 835,67	€ 835,67
A,P,75	realizzazione ed installazione di n° 1 impianti compatti per la grigliatura....	cad	2,00	€ 39 045,59	€ 78 091,18
A,P,40	fpo di pozzetto prefabbricato in cav 150x150x242, compreso chiusino 60x60	cad	2,00	€ 1 179,91	€ 2 359,82

Tali opere saranno sostituite da un unico corpo d'opera costituito dal nuovo impianto combinato con griglia a filtro coclea standard. Il blocco, realizzato interamente fuori terra, sarà posato su una platea di base in cls armato, e sarà realizzato come in precedenza in due linee parallele su cui sarà distribuita la portata in arrivo da trattare (Figura 2).

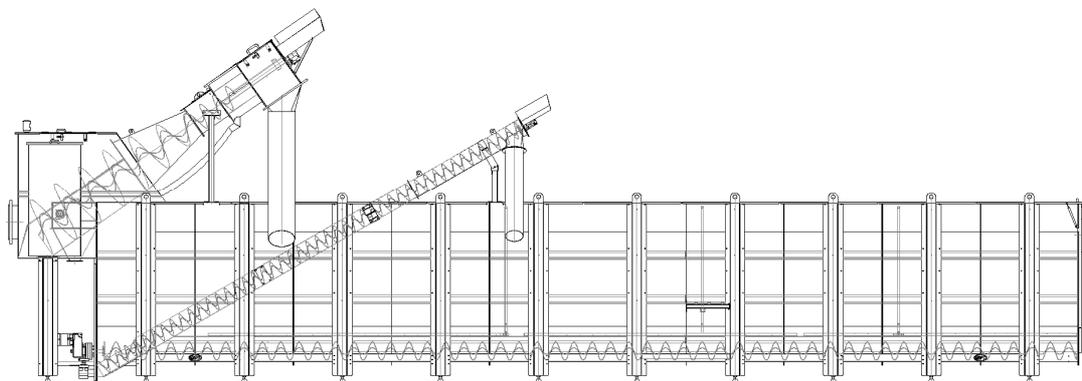


Figura 1. Sezione tipo nuovo impianto compatto in sostituzione di quello previsto in progetto.



Figura 2 Immagine fotografica esemplificativa dell'impianto compatto di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione proposto in sostituzione di quello previsto in progetto.

Il nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione sarà sensibilmente più compatto rispetto a quello di progetto, presentando una lunghezza complessiva fuori terra di circa 15.50 m.

Esso presenterà una minor quantità di parti in movimento, dimostrandosi potenzialmente meno esposto a rischi di manutenzioni straordinarie per guasti; essendo l'impianto quasi completamente fuori terra, la sostituzione delle varie parti sarà più semplice e rapida, potendo contare inoltre su una corsia perimetrale completa che migliorerà l'accessibilità al blocco; infine la presenza di parti elettriche rialzate da terra doterà l'opera di maggior sicurezza da possibili allagamenti non prevedibili.

- Eliminazione di opere previste in progetto esecutivo approvato:
+191.590,75 euro
- Filtro coclee per grigliatura +25.565 euro
- Nuovo impianto di sedimentazione e disoleatura : +106.160 euro
- Opere accessorie, quadri elettrici di comando, connessioni idrauliche, giunti e flangiature: +25.300 euro

- Manodopera, economie, noli e trasporti per il trasporto e la posa in opera 33.465,75 euro
- **TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:**
euro -1.100

2. Fornitura e posa di recinzione perimetrale nuovo impianto, con fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive

Tali opere si dimostrano necessarie in quanto la sostituzione dell'impianto di trattamento preliminare di grigliatura e dissabbiatura necessita del necessario mascheramento vista la posizione dell'area di intervento rispetto all'area del parco Valle del Lambro.

La mascheratura avverrà attraverso le seguenti opere e lavorazioni:

- Realizzazione di un abbassamento del piano di posa dell'impianto per mitigare l'impatto della nuova opera in elevazione;
- Fornitura e posa di recinzione di delimitazione del nuovo impianto di grigliatura, del tipo già previsto nel progetto esecutivo approvato;
- Fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di piante arbustive, del tipo di quelle già previste dal progetto esecutivo approvato:

fornitura di cornus sanguinea 125/150 cm	15
fornitura di euonymus europeo 125/150 cm	15
fornitura di sambucus nigra 125/150 cm	15
fornitura di viburnim opulus 125/150 cm	15

- Nuova recinzione in progetto: 2.634 euro
- Fornitura e messa a dimora di 60 piante, compresa apertura di buco per piantumazione: 2.111,51

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +4.745,51

3. Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in PEAD / lamiera per l'innesto nelle guaine impermeabili

I pezzi speciali, del tipo di quelli in Figura 3, permetteranno la perfetta adesione dell'innesto alla guaina, mediante termo fusione della stessa alla piastra fissata allo scarico. In questo modo scarico e piastra saranno perfettamente solidali e la saldatura garantirà la durabilità nel tempo della

breccia della guaina. Il prezzo stimato si riferisce all'elemento medio. In realtà gli elementi previsti sono 16 abbinati ad altrettanti scarichi, e per ciascun elemento sarà studiata e sagomata l'estensione e l'inclinazione della piastra in funzione della posizione rispetto al resto della sezione di sponda.



Figura 3. Esempio di pezzo speciale di giunzione tra scarico condotte PEAD e guaina di rivestimento.

- Materiali, noli e manodopera per fornitura e posa degli elementi, compresa saldatura della guaina: +11.854,03 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +11.854,03 euro**

4. Aumento della superficie di protezione di fondo e sponde su scarichi

In questo caso si tratta della sola modifica delle quantità previste rispetto al progetto esecutivo approvato. In questo caso si stima una quantità superiore pari a 58.5 mc, compresi tra lo scivolo tra i due bacini e lo scarico a valle del bacino a flusso libero. Il prezzo utilizzato è lo stesso di quello a contratto, ribassato del 29.44% rispetto a quello a base di gara.

- Incremento selciatone per difesa a massi: + 2.164,18 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +2.164.18**

5. Intasamento dei massi di protezione di fondo e sponde in cls

Tale sovrapprezzo viene applicato a tutto il volume previsto per la formazione delle difese al fondo e di sponda in massi, in corrispondenza degli scarichi. L'intasamento di cls doterà il fondo della necessaria compattezza e resistenza all'abrasione delle portate. Si prevede una drastica diminuzione dei prevedibili fenomeni di distacco di elementi superficiali, che potrebbero dare a loro volta origine a buchi e distacchi profondi in occasione di transito di portate di notevole entità. L'intasamento è misurato a mq di difesa in massi.

- Materiali, manodopera per l'intasamento con cls del pietrame:
+8.080.03 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+8.080.03 euro**

6. Fornitura e posa di condotte PEAD PN6 in sostituzione alle condotte PN 3.2 previste in progetto

In questo caso sono state stralciate dai lavori tutte le forniture di condotte PEAD PN3.2 originariamente previste, prevedendo la loro sostituzione completa con elementi PN6. La modifica proposta doterà tutto l'impianto della stessa pressione nominale, eliminando possibili punti deboli della rete in pressione.

- Eliminazione della fornitura e posa di condotte PEAD PN3.2 diametro 160, 400, 500, 630 e dei pezzi speciali: -21.948,97 euro;
- Nuova fornitura e posa di condotte PEAD PN6 diametro 160, 400, 500, 630 e dei pezzi speciali, nelle esatte quantità degli elementi non più previsti: -26.448,15 euro.

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+4.499,18 euro**

7. Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti

In questo caso viene stimato un sovrapprezzo per ciascuno dei pozzetti C250 previsti per l'intero intervento in progetto. Tale sovrapprezzo viene moltiplicato per il numero dei pozzetti previsti e riportato al netto del ribasso d'asta. Si prevede la durabilità nel tempo di tutti i dispositivi di coronamento previsti, anche in caso del periodico passaggio di mezzi pesanti adibiti allo sfalcio e alla manutenzione ordinaria e straordinaria.

- Sovrapprezzo per l'utilizzo di 73 chiusini in ghisa D400 i n luogo di quelli classe C250: +3.523,72 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
 +3.523,72 euro**

8. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 1

La modifica della vasca di sollevamento 1 si rende necessaria, oltre che per l'opportunità di realizzare una struttura più compatta e funzionale, anche per la necessità di prevedere una forma differente da quella autorizzata nel progetto esecutivo approvato. Infatti è emersa la necessità di posizionare la vasca stessa ad almeno 2.5-3 metri dalla posizione delle fondazioni della vicina cisterna di sedimentazione del depuratore. Pertanto la vasca dovrà presentare dei manufatti di intercettazione della condotta di scarico esistente differenti da quelli previsti, e non realizzabili tramite l'uso di strutture prefabbricate.

Oltre alla realizzazione delle opere in cls in opera si prevedono le seguenti lavorazioni comprese prezzo:

- Pittura idrorepellente su fondo vasca interno, per assicurare la necessaria durabilità;
- Strato di tessuto 505 gr/mq al di sotto del magrone di sottofondo;

Tale variante progettuale comporta lo stralcio delle seguenti opere già previste nel progetto esecutivo approvato:

A,P,34	fpo di vasca prefabbricata sollevamento 1	cad	1,00	€ 27 468,64	€ 27 468,64
A35010,C	magrone di sottofondazione	mc	18,59	€ 66,17	€ 1 230,12
A35012,C	cls per elevazioni XC1, C32/40	mc	31,98	€ 111,00	€ 3 549,94
A35012,A	cls per elevazioni XC1, C25/30	mc	5,25	€ 102,00	€ 535,51

A35013,H	sovrapprezzo ai getti per cambio classe di esp. Da XC1 a XC4	mc	37,23	€ 0,62	€ 23,12
A35024,B	rete elettrosaldata in acciaio diam. 6mm	kg	425,66	€ 1,02	€ 432,50
A35024,C	rete elettrosaldata in acciaio diam. 8mm	kg	195,84	€ 1,02	€ 198,99
A35024,E	rete elettrosaldata in acciaio diam. 12mm	kg	329,42	€ 1,02	€ 337,04
A35015,A	casseforme rette per cls	mq	59,57	€ 25,38	€ 1 511,91
A,P,98	fpo di pozzetto ad elementi componibili 200x200x300	cad	2,00	€ 3 874,31	€ 7 748,62
A,P,97	fpo di pozzetto prefabbricato ad elementi componibili 200x300x100	cad	1,00	€ 2 827,54	€ 2 827,54

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+5.493,73 euro**

9. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2

Anche in questo caso si prevede lo stesso aumento delle prestazioni di durabilità nel tempo. Oltre alla realizzazione delle opere in cls in opera si prevedono le seguenti lavorazioni comprese nel sovrapprezzo:

- Pittura idrorepellente su fondo vasca interno, per assicurare la necessaria durabilità;
- Strato di tessuto 505 gr/mq al di sotto del magrone di sottofondo.

A,P,34	fpo di vasca prefabbricata sollevamento 2	cad	1,00	€ 36.818,47	€ 36.818,47
--------	---	-----	------	-------------	-------------

- Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2: +7.363,69 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+7.363,69 euro**

10. Fornitura e montaggio di ponteggi per realizzazione delle vasche 1 e 2

Le proposte di variante descritte ai punti 8 e 9 presuppongono l'onere per la fornitura, il montaggio e lo smontaggio dei ponteggi perimetrali e delle pareti interne al perimetro. Si tratta di un onere della sicurezza che come tale non deve essere soggetto al ribasso d'asta, ai sensi del Decreto Legislativo n.81/2006. Il prezzo è valutato al metro quadro e comprende la fornitura, il montaggio, il nolo dell'attrezzatura per almeno un mese, e lo

smontaggio in tutte le sue parti. Il prezzo deriva dallo specifico capitolo del Prezzario Regione Lombardia, già utilizzato come riferimento di numerose voci di prezzo del computo metrico estimativo approvato:

PONTEGGI A TELAIO			
M15097	Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata:		
a	montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni	mq	€ 7,83
b	noleggio per ogni mese o frazione di mese successivo (non inferiore a 25 giorni) alla funzionalità operativa, comprendente la manutenzione ordinaria e quanto altro occorrente per il mantenimento della sicurezza delle opere finite	mq	€ 0,78
c	smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere	mq	€ 2,82

- Costo della manodopera, dei mezzi e materiali e nolo delle strutture per un mese di utilizzo, compreso montaggio e smontaggio, per un totale di circa 446 mq di ponteggio complessivamente necessario per impianti 1 e 2: +5.100,43 euro

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa: +5.100,43 euro. Non è applicato il ribasso d'asta poiché si tratta di un Onere della sicurezza.

11. Collegamento tra condotta DMV PVC DN160 e vasca di sollevamento 02

L'intervento prevede la fornitura e posa di un pozzetto cls prefabbricato con chiusino in ghisa classe D400, la fornitura e posa dei pezzi speciali e di due saracinesche, in modo da chiudere il flusso diretto al bacino libero e aprire quello verso il bacino sommerso, e viceversa.

- Fornitura e posa del pozzetto, del chiusino, di due saracinesche e dei pezzi speciali necessari: +1.100 euro

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale: +1.100 euro

8. VALORIZZAZIONE ECONOMICA DELLE VARIANTI TECNICHE

In relazione all'inquadramento regolamentare delle varianti tecniche già illustrate, si riepiloga per macro-voci il valore economico corrispondente, da confrontare con i disposti dell'art. 132 del D.Lgs. 163/2006.

TIPOLOGIA	Riferimento	Importo
le varianti, in aumento, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto	D.Lgs. n. 163/2006, art. 132, comma 1,	+52.824,50
TOTALE		+52.824,50

La verifica di conformità di cui all'Art. 132 comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 è dimostrata nel seguente schema:

Riassunto art. 132, comma 3, II° capoverso	
a) Variazioni economica variante in corso d'opera	+52.824,50
b) Importo di contratto	1.077.123,64
c) Percentuale a) / b)	+4,90%

	Contratto di appalto	importo (variante 01) approvato	Nuovo importo (variante 02)
Lavori	1.044.516,87	1.245.725,49	€ 1 293 449,57
Sicurezza	32.606,77	45.774,73	€ 50 875,16
Totale	1.077.123,64	1.291.500,22	1.344.324,73

9. ELENCO DEI NUOVI PREZZI

Per la redazione della presente perizia sono stati concordati n. 11 nuovi prezzi, qui di seguito elencati, di cui si riporta relativa analisi in allegato:

PROGR	NP	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1	NP06	FORNITURA E POSA DI NUOVO IMPIANTO DI GRIGLIATURA E DISSABBIATURA ALTERNATIVO	A corpo	€ 190.490,76
2	NP07	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 160_PN6	m	€ 18,77
3	NP08	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 400_PN6	m	€ 116,93
4	NP09	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 500_PN6	m	€ 178,46
5	NP10	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 630_PN6	m	€ 278,27
6	NP11	FPO DI PEZZI SPECIALI IN PEAD DN400-630 PN6	A corpo	€ 4.696,90
7	NP12	INNESTI SPECIALI TUBO-GUAINA IN LAMIERA	cadauno	€ 1.050,00
8	NP13	FORNITURA DI VASCA DI SOLLEVAMENTO 01 GETTATA IN OPERA	A corpo	€ 71 042,41
9	NP14	FORNITURA DI VASCA DI SOLLEVAMENTO 02 GETTATA IN OPERA	A corpo	€ 62 616,44
10	NP15	SOVRAPPREZZO PER INTASAMENTO SCOGLIERA CON CLS GETTATO IN OPERA	mq	€ 33,00
11	NP16	COLLEGAMENTO TRA CONDOTTA DMV PVC DN160 E VASCA DI SOLLEVAMENTO 02	A corpo	€ 1.100,00

10. COMPATIBILITA' CON I VINCOLI PAESAGGISTICI

L'intervento si colloca all'interno dello spazio soggetto a tutela paesaggistica in riferimento al corso del fiume Lambro, bene tutelato ai sensi dell'art. 142 lett. c), f) e g). L'area è pertanto soggetta a sensibilità paesaggistica in relazione alla presenza del corso d'acqua, e relativo parco, e di spazi boscati che si sviluppano lungo il corpo idrico.

Ogni opera deve pertanto essere sviluppato con attenzione per la qualità paesaggistica, limitando effetti di deterioramento degli elementi di pregio sotto il profilo estetico che compromettano la fruizione percettiva degli elementi generatori di vincolo. Per ridurre o compensare le possibili alterazioni, quando non sia possibile operare tramite soluzioni migliorative dirette, devono essere previste opere di mitigazione e integrazione paesaggistica.

Relativamente alla soluzione attuativa in oggetto, la realizzazione del manufatto fuori terra, posto sul lato del Lambro, generatore di vincolo, necessita di elementi funzionali alla migliore integrazione percettiva con i caratteri rappresentativi del bene vincolato.

Il contesto paesaggistico è a carattere fluviale e boscato, rilevando tuttavia come la porzione di territorio interessata sia attualmente già soggetta a evidente grado di antropizzazione, connessa al preesistente impianto di depurazione, al quale l'intervento si lega strettamente. Gli spazi di maggior qualità, quindi, sono quelli prossimi al corso fluviale, riguardando in particolare le anse del fiume caratterizzate da presenza consolidata di macchia boscata, e pertanto elementi caratterizzati da aspetto naturale.

Al fine di mitigare l'effetto visivo dell'intervento proposto è quindi necessario prevedere opere di mascheramento delle strutture tramite elementi naturali, o che richiamino i caratteri di valenza dell'area, fermo restando le necessità di sicurezza degli spazi, nonché di funzionalità dell'impianto che svolge una funzione di evidente interesse pubblico.

La proposta riguarda la realizzazione di un sistema di confinamento degli spazi attraverso la realizzazione di una recinzione in materiale metallico - plastico e piantumazione a ridosso della recinzione sul lato esterno; verrà mantenuto uno spazio non piantumato sull'affaccio a nord, in corrispondenza del punto di accesso (cancello). Le opere assicurano così la chiusura dell'area e la realizzazione di un elemento di mascheratura del nuovo manufatto grazie a elementi naturali, in coerenza con gli aspetti di valore precedentemente indicati. La recinzione, pur mascherata dalla vegetazione, sarà in colore grigio, come previsto dal parere prot. 3754 del 29.01.2015 della Provincia di Como - Settore Territorio, con altezza di 2 m. In corrispondenza della recinzione, sul lato esterno, saranno collocate essenze già previste e utilizzate per gli altri interventi all'interno dell'area, si propone in particolare la piantumazione di 60 esemplari con una distanza di circa 1,20-1,50 m. Si prevede la collocazione di *cornus sanguinea*, *euonymus europeo*, *sambucus nigra* e *viburnum opulus* con elementi a pronto effetto, utilizzando piante con altezza di 125-150 cm, si tratta di specie coerenti con l'ambiente fluviale, caratterizzate da crescita rapida, già in tempi brevi l'apparato fogliare, particolarmente denso per le specie selezionate, garantirà un buon effetto di mascheramento della struttura.

La scelta di operare attraverso una mascherata vegetale è coerente con i caratteri di naturalità degli elementi circostanti, e in particolare con le fonti di vicolo, collocando inoltre specie tipiche di sistemi vegetali ripariali.

Dal punto di vista percettivo è utile rilevare come i manufatti si collochino a ridosso e in continuità con le strutture dell'impianto già esistente, limitando l'alterazione della morfologia e delle forme già oggi percepibili; si opera inoltre in corrispondenza di un'area che non è fruibile o direttamente visibile. L'area in destra idrografica è infatti ricompresa nella pertinenza dell'impianto di depurazione esistente, mentre in sinistra idrografica non sono presenti percorsi o accessi che permettano la fruizione degli spazi e quindi la vista dell'area oggetto d'intervento.

11. TEMPI DI ESECUZIONE

La variante comporta la necessità di un prolungamento della durata complessiva dei lavori per 90 giorni naturali consecutivi rispetto alla durata contrattuale fissata in

270 giorni naturali consecutivi. In totale sono ora richiesti 360 giorni naturali consecutivi, per cui la data di ultimazione dei lavori risulta il 07.10.2017.

Oriago di Mira, 15.06.2017

Il Direttore dei Lavori
Ing. Giuseppe Baldo

VARIANTE IN CORSO D'OPERA N.02

RELAZIONE DI VARIANTE

(redatta ai sensi dell'art. 132 comma 3 del D.Lgs. 163/2006 e dell'art. 161 comma 10 del D.P.R. 207/2010)

1. PREMESSA

I lavori in oggetto sono stati consegnati in forma parziale in data 10 marzo 2016 a seguito della richiesta di autorizzazione alla consegna da parte dell'Ente Appaltante con comunicazione Prot 1136 del 07/03/2016.

Fin dalle prime operazioni di taglio e di asportazione del legname tagliato, l'Impresa ha segnalato notevoli difficoltà di manovra e di circolazione di mezzi di cantiere all'interno delle aree di intervento, a causa delle pessime caratteristiche meccaniche del terreno negli strati superficiali all'interno di alcune zone oggetto di esondazione e di escursione della falda. A seguito dell'impossibilità operativa all'ingresso dei mezzi è stata redatta una perizia di variante n.01, successivamente approvata dalla Stazione Appaltante e che ha potuto consentire la consegna definitiva dei lavori. Successivamente è emersa l'opportunità di cambiare alcune parti d'opera, non modificando il grado di funzionalità previsto in progetto, ma mirando a proporre modifiche progettuali tali da ridurre ed ottimizzare delle operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria da prevedere per l'intero impianto.

In corso d'opera sono state perciò disposte alcune variazioni di cui si darà evidenza nei successivi punti di relazione.

2. QUADRO GENERALE DEL PROGETTO APPROVATO

2.1 Dati essenziali del progetto approvato

Committente	Parco Regionale della Valle del Lambro
Denominazione opera	Affinamento depurativo a valle del depuratore di Merone (CO)
Responsabile Procedimento del	Dott. Bernardino Farchi

Progettista incaricato	Ing. Nicola Martinuzzi, Ing. Riccardo Bresciani c/o IRIDRA srl con sede in via A. La Marmora 51 50121 Firenze (FI)
Estremi approvazione del Progetto	Provincia di Como – Conferenza di servizi per affinamento depurativo a valle del depuratore in Comune di Merone – Prot. 3754 del 29/01/2015 Parco Lambro - Autorizzazione al mutamento di destinazione d'uso - Prot. 1135 del 07/03/2016

2.2 Descrizione sommaria delle categorie di lavori di progetto

L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un sistema di fitodepurazione a corredo dell'impianto di depurazione del Comune di Merone. Il sistema di trattamento prevede il seguente schema:

1. stazione di sollevamento, necessaria per realizzare i pre-trattamenti ad una quota di maggiore sicurezza e per l'attraversamento della tubazione di scarico del depuratore senza ricorrere a sifoni; portata massima 1430 m³/h;
2. grigliatura medio-fine (maglia 6 mm) delle acque di pioggia mediante due filtrococlea di capacità massima 200 l/s in parallelo installate su due canali in cemento armato, oltre ad un canale di emergenza provvisto di griglia manuale; ogni canale è selezionabile a mezzo di paratoie manuali;
3. dissabbiatura mediante n°2 dissabbiatori longitudinali aerati in parallelo dimensionati su 200 l/s cadauno, muniti di coclee per l'estrazione, la disidratazione e la compattazione delle sabbie;
4. stazione di sollevamento delle acque di prima pioggia (munita di 4 pompe da 100 l/s ognuna con mandata separata e collegata ad un bacino di fitodepurazione, Qmax 400 l/s) per alimentazione del sistema di fitodepurazione a flusso sommerso verticale aerato;
5. sistema di fitodepurazione a flusso sommerso verticale aerato, modificato per acque di pioggia, di estensione pari a 4000 m² e suddiviso in due bacini da 2000 m², a sua volta suddivisi in due settori da 1000 m²;
6. sistema di fitodepurazione a flusso libero da 1500 m² avente anche la funzione di favorire l'inserimento paesaggistico e la creazione di biotopi umidi ad elevata biodiversità, collegabile ai percorsi di fruizione della zona;

7. opere di ripulitura, riqualificazione e potenziamento della fascia ripariale mediante inserimento di specie idonee, con l'obiettivo anche di compensare le superfici di bosco interessate dai lavori.

Per garantire la sicurezza idraulica in particolare delle aree su cui sorgeranno le opere descritte ai punti 1, 2, 3, 4, e 5, sono state previste opere che da un lato consentissero il contenimento dei livelli del fiume Lambro per eventi con tempo di ritorno almeno duecentennale, e dall'altro bloccassero i fenomeni di erosione di sponda destra del Lambro che potrebbero nel tempo pregiudicare la stabilità delle opere. Secondo il progetto approvato, il controllo dell'erosione verrà ottenuto mediante opere di ingegneria naturalistica quali scogliere rinverdite, mantellate o palizzate vive. L'arginatura necessaria per il contenimento dei livelli duecentennali con adeguato franco si può configurare, come detto al paragrafo precedente, come attuazione degli interventi previsti dal PAI in questo tratto.

2.3 Quadro economico del progetto approvato

Il quadro economico del progetto esecutivo è il seguente.

Quadro economico	
QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI MERONE CSO	
a) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni escluso sicurezza e manodopera	
A misura	
A corpo	€ 1.185.895,25
In economia	
b) Importo manodopera	
A misura	
A corpo	€ 294.429,10
In economia	
b) Importo per l'attuazione della Sicurezza	
A misura	
A corpo	€ 32.606,77
In economia	
Sommano	€ 1.512.931,12
c) Somme a disposizione della stazione appaltante per:	
c1) Imprevisti	€ 22.102,09
c2) oneri per commissioni aggiudicatrici	€ 4.000,00
c3) oneri per procedure di gara	€ 1.000,00
c4) spese per pubblicità	€ 500,00
c5) Assistenza tecnica start-up e training 1° anno compreso 4% contributo integrativo Inarcassa	€ 12.480,00
c6) Opere di compensazione boschiva	€ 11.825,62
c7) Spese tecniche per la progettazione, Direzione Lavori, Sicurezza compreso 4% contributo integrativo Inarcassa	€ 134.951,11
c8) Accertamenti di laboratorio, indagini e sondaggi, rilievi	€ 10.675,32
c10) IVA	€ 34.783,41
22% su c5), c7) e C8)	
10% su a), b), c1)	€ 154.751,32
Sommano	€ 387.068,88
TOTALE IMPORTO COMPLESSIVO	€ 1.900.000,00

3. QUADRO GENERALE DELL'APPALTO

3.1 Dati essenziali dell'appalto

<i>Committente</i>	Parco Regionale della Valle del Lambro
<i>Pubblicazione gara</i>	06.07.2015
<i>Tipologia di gara</i>	Procedura aperta ai sensi art.3, comma 37 e art 55, comma 5 del D.Lgs. n.163/2006
<i>Aggiudicatario appalto</i>	Di Piazza Vante S.r.l. con sede legale in Fr. Croce di Sostasio, 6 33020 Prato Carnico UD (CF 02114490309) iscritta nel Registro delle Imprese presso la CCAA di Udine al numero 02114490309
<i>Ribasso offerto</i>	29,44% sull'importo dei lavori a base d'asta
<i>Data aggiudicazione definitiva</i>	20.01.2016
<i>Data stipula contratto</i>	16.03.2016
<i>Importo netto contrattuale</i>	€ 1.077.123,63 di cui : <ul style="list-style-type: none"> • € 1.044.516,86 per la realizzazione delle opere; • € 32.606,77 per l'adempimento degli oneri per la sicurezza di cui al D.Lgs. n. 81/2008

3.2 Valori economici dell'appalto

Nella sottostante tabella si riportano i valori economici dell'appalto, a partire dagli importi di progetto (base d'asta) fino a quelli di contratto e della presente variante in corso d'opera.

PROGETTO ESECUTIVO A BASE D'ASTA	
Importo lavori a base d'asta	€ 1.480.324,35
Importo per la sicurezza	€ 32.606,77
Importo totale a base d'asta	€ 1.512.931,12
CONTRATTO	
Ribasso offerto sui lavori (assoluto)	€ 435.807,49
Ribasso offerto sui lavori (percentuale)	-29,44%
Importo totale contratto di appalto	€ 1.077.123,63
VARIANTE IN CORSO D'OPERA GIA' APPROVATA (N.01)	
Importo netto lavori perizia suppletiva e di variante	€ 1.245.725,49

Importo per la sicurezza perizia suppletiva e di variante	45.774,73
Importo perizia suppletiva e di variante	1.291.500,22
Variazione importo lavori di contratto di appalto	+201.208,62
Variazione importo per la sicurezza	+13.167,96
Importo variazioni rispetto contratto di appalto	+214.376,58
Variazione % dall'importo di contratto di appalto	+ 19.90%
VARIANTE IN CORSO D'OPERA DA APPROVARE (N.02)	
Importo netto lavori perizia suppletiva e di variante 02	€ 1.293.449,57
Importo per la sicurezza perizia suppletiva e di variante 02	50.875,16
Importo perizia suppletiva e di variante	1.344.324,73
Variazione importo lavori rispetto a perizia di variante n.01	€ +47.724.07
Variazione importo per la sicurezza rispetto a perizia di variante n.01	€ +5.100,43
Importo variazioni perizia n.02 rispetto contratto di appalto a base d'asta	+52.824,50
Variazione % perizia n.02 dall'importo di contratto di appalto a base d'asta	+ 4.90%

4. QUADRO GENERALE ANDAMENTO DEI LAVORI

4.1 Dati essenziali relativi alla fase di esecuzione delle opere

<i>Responsabile del Procedimento e dei Lavori</i>	Dott. Bernardino Farchi
<i>Direttore dei Lavori</i>	Ing. Giuseppe Baldo
<i>Ufficio di Direzione Lavori</i>	-
<i>Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione</i>	Ing. Giuseppe Baldo
<i>Data consegna dei lavori (parziale)</i>	10.03.2016
<i>Data consegna dei lavori (definitiva)</i>	13.10.2016
<i>Data fine lavori</i>	09.07.2017
<i>Durata lavori contrattuale</i>	270 giorni naturali e consecutivi
<i>Sospensioni</i>	nessuna

5. VARIANTE IN CORSO D'OPERA GIA' APPROVATA

Di seguito si descrive brevemente il contenuto della Perizia di Variante n.01, approvata con determinazione n. 331/317 del 13.09.2016.

Le principali ragioni che comportato l'adozione di scelte tecniche diverse rispetto a quelle previste in progetto esecutivo sono di seguito riportate.

Incremento dello scavo di sbancamento, con fornitura e stesa di materiale stabilizzato riciclato e di geotessile tessuto a trama e ordito.

E' stata accolta la modifica progettuale proposta al fine di assicurare la necessaria portanza del terreno per le seguenti opere previste:

- l'intera strada di accesso, compresa del tratto iniziale, in un primo tempo temporaneamente stabilizzato con residui di demolizione in occasione dei lavori contingenti relativi all'adeguamento della vasca di disinfezione interna al depuratore. Coerentemente alla perizia approvata, si è proceduto allo scavo preliminare medio di 40 cm, alla posa del geotessuto a trama e ordito, alla posa del materiale stabilizzato di riporto debitamente compattato sul volume scavato, alla ripiegatura del

geotessuto, e all'ulteriore riporto di materiale riciclato fino alla completa sagomatura del rilevato;

- per quanto riguarda l'impianto di tipo sommerso, il trattamento con scavo, geotessuto e materiale stabilizzato, è stato realizzato sia per le strade laterali che per lo strato di sottofondo al di sotto dello scorrimento dei bacini;
- per quanto infine riguarda il sistema a flusso libero, lo stesso trattamento ha riguardato solamente il sedime della strada, che continuerà ad essere rifinita con uno strato superficiale di ghiaione, e le sponde dei bacini stessi.

Come previsto dalla Perizia di Variante, la modifica progettuale proposta, ha consentito di effettuare tutte le operazioni di scavo e riporto e posa di materiali e forniture previste in condizioni di sufficiente portanza dei sottofondi. E' oggi garantita la necessaria sicurezza ai mezzi e agli operatori anche in presenza di eventuali escursioni eccezionali della falda, e le opere realizzate potranno mantenere nel tempo la propria funzionalità e accessibilità per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria e per le altre funzioni previste.

Sostituzione geotessile non tessuto da 200gr/mq con prodotto caratterizzato da peso minimo pari a 500gr/mq. Si è ritenuto necessario provvedere alla modifica del prodotto per assicurare la necessaria portanza ed evitare cedimenti e rotture della sovrastante geomembrana all'interno dei sistemi a flusso sommerso.

Posa in opera di un'ulteriore pompa in corrispondenza dell'impianto di sollevamento n.2. Tale pompa, già presente all'interno degli elaborati grafici del progetto esecutivo approvato, è stata comunque prevista per assicurare la corretta funzionalità dell'intera opera per convogliare le portate di progetto al trattamento.

Diminuzione delle opere accessorie. In questo caso si è ritenuto di non realizzare alcuni interventi non fondamentali, relativi ai seguenti corpi

d'opera: *opere accessorie e fruibilità, opere di ingegneria naturalistica, nuove piantagioni* e alcuni interventi di sistemazione delle sponde, oltre alla geomembrana PEAD all'interno del sistema a flusso libero.

Si tratta di opere, comunque importanti ai fini della funzionalità dal punto di vista naturalistico e forestale, che tuttavia potranno essere realizzate anche successivamente previo affidamento e tramite altro incarico.

Aumento delle palancole necessarie in corrispondenza degli scavi per impianti di sollevamento. Confrontando la situazione dei terreni in loco, ed in particolare i risultati delle caratteristiche geotecniche disponibili, con il sistema di palancole originariamente previste nel progetto esecutivo, si è ritenuto di assicurare una maggiore stabilità alle aree di scavo in corrispondenza sia del manufatto di sollevamento 1 (in cui era prevista una fila di palancole che non completava il perimetro dell'area di scavo stessa), che presso l'area del sollevamento 2.

6. VARIANTE IN CORSO D'OPERA n.02

Le principali ragioni che comportano l'adozione di scelte tecniche diverse rispetto a quelle previste in progetto esecutivo sono di seguito riportate.

1. Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura: E' stata valutata la possibilità di prevedere un sistema di trattamento preliminare più compatto di quello previsto in progetto, con possibilità di aumentare lo spazio circostante in modo da agevolare l'accessibilità ai mezzi di servizio per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria. Sono inoltre state esaminate proposte alternative per lo stesso impianto interrato, in grado di fornire più agevoli modalità di sostituzione dei pezzi, e in generale di garantire una maggiore durabilità delle singole componenti dell'opera nel lungo periodo, con particolare riferimento alle parti meccaniche in movimento e a quelle elettriche. Naturalmente le portate trattabili dal nuovo impianto saranno almeno pari a quelle previste per quello precedentemente approvato.
2. Fornitura e posa di pezzi speciali pead: è stata valutata la proposta di una soluzione tecnica alternativa alla foratura delle membrane impermeabili dalle condotte di scarico all'interno dei bacini a flusso

sommerso, che avrebbe altrimenti compromesso la tenuta e la durabilità nel tempo delle membrane stesse.

3. Aumento del materiale per le protezioni al fondo degli scarichi e utilizzo di cls per l'intasamento della protezione in massi: anche in questo caso è stata valutata la necessità di rafforzare le protezioni al fondo originariamente previste sia per lo scarico compreso tra i bacini e flusso sommerso e quello a flusso libero, che per quello compreso tra il bacino a flusso libero e il fiume Lambro.
 4. Utilizzo di condotte PN6: è stata considerata l'ipotesi di utilizzare per tutto l'intervento condotte in PEAD non PN3.2 ma PN 6, dotate di un maggior spessore e durabilità. La scelta è stata fatta per tutti i diametri utilizzati.
 5. Utilizzo di chiusini D400: il prevedibile passaggio di mezzi pesanti in caso di manutenzioni ordinarie (sfalci, svuotamenti grigliato) e straordinarie (sostituzione di parti meccaniche degli impianti, possibile sistemazione di opere civili) comporta la necessità di verificare la presenza di chiusini di categoria idonea ai carichi prevedibili per tutta la durata della vita dell'impianto.
 6. Modifica delle caratteristiche costruttive delle vasche di sollevamento 1 e 2: in questo caso sono state valutate proposte alternative agli elementi prefabbricati previsti in progetto per la realizzazione della struttura principale. Per quanto riguarda il sollevamento 1 sono state inoltre riscontrate notevoli potenziali problematiche dovute alla vicinanza degli scavi con le fondazioni del bacino di sedimentazione oggi esistente all'interno del perimetro dell'impianto del depuratore. Le portate da sollevare saranno in ogni caso confermate anche per le nuove vasche.
 7. Posa di un manufatto deviatore per l'alimentazione dei bacini a flusso sommerso in tempo di siccità. In questo caso è stata valutata la possibilità di prevedere una deviazione regolabile che scarichi le portate di deflusso minimo vitale DMV provenienti dal depuratore, anche sul manufatto di sollevamento 2, alimentando se necessario i bacini a flusso sommerso.
- 7. DESCRIZIONE E CONSISTENZA VARIAZIONI APPORTATE ALLE CATEGORIE DI LAVORAZIONE**

Per quanto premesso, le varianti introdotte in perizia riguardano essenzialmente 11 tipologie di intervento:

1. Fornitura e posa di nuovo impianto di grigliatura e successiva dissabbiatura composto da due distinti blocchi paralleli disposto fuori terra in sostituzione dell'impianto interrato previsto in progetto. L'impianto comprenderà le seguenti componenti:
 - Filtrococlea FCP - combinata per la separazione e la compattazione dei solidi presenti nei reflui provenienti dalla linea DN630 in arrivo da monte. Essa è composta da vaglio di carico, in lamiera trapezoidale, da una zona di trasporto con sezione a U, da una zona di carico con compattatore e da un motore con riduttore;
 - Impianto compatto VSD per rimozione e lavaggio sabbie, in grado di effettuare sia la rimozione e il lavaggio sabbie che la disoleatura e digrassatura. Il refluo, immesso nella macchina a valle del passaggio in filtro coclea di grigliatura, decanterà in vasca; le sabbie saranno quindi rimosse da un sistema di coclee, mentre gli eventuali grassi e oli superficiali saranno rimossi dal sistema di disoleatura funzionante con in flussaggio di aria.

Nei punti di monte e di valle rimangono previste le medesime opere del progetto esecutivo approvato, ossia manufatti di divisione delle portate in arrivo in pressione (tratto nord, presidiato da saracinesche e valvole) e un pozzetto di raccordo per il ricongiungimento delle portate da avviare al sollevamento 2.

2. Fornitura e posa di una recinzione perimetrale del nuovo impianto di grigliatura e dissabbiatura proposto, similmente a quanto già presente all'interno del progetto esecutivo approvato. E' prevista inoltre la fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive autoctone ungo la nuova recinzione perimetrale al fine del mascheramento del nuovo impianto in sostituzione di quello originariamente previsto.
3. Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in corrispondenza degli scarichi delle condotte in PEAD passanti per la guaina impermeabile sul fondo dei bacini a flusso sommerso. Si tratta di innesti ad anello cui è saldata una piastra rigida di dimensioni variabili in funzione del diametro della condotta da vincolare alla guaina e della posizione prevista. Una volta effettuato il taglio per il passaggio del tubo, si provvederà a saldare la guaina ai lembi del taglio sulla piastra, vincolando il tubo al tessuto e soprattutto assicurando la tenuta dell'impermeabilizzazione che

avrebbe potuto scendere nel tempo a causa dell'invecchiamento del materiale in corrispondenza della giunzione.

4. Aumento della superficie di protezione del fondo e delle sponde degli scarichi compresi tra bacini a flusso sommerso e a flusso libero e tra bacino a flusso libero e fiume Lambro. Si prevede l'aumento della quantità del selciato da utilizzare per la protezione, nelle quantità descritte ai paragrafi seguenti.
5. Utilizzo del calcestruzzo per l'intasamento del selciato nelle protezioni del fondo e delle sponde in corrispondenza degli scarichi.
6. Fornitura e posa in opera di condotte in PEAD avente gli stessi diametri e le lunghezze di progetto, ma caratterizzate da un valore di pressione nominale pari a PN6 in luogo delle condotte previste originariamente in progetto, caratterizzate da un valore di PN3.2.
7. Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti per tutte le opere idrauliche e civili all'interno dell'intervento in progetto.
8. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per l'impianto di sollevamento 1. In questo caso al posto della configurazione progettuale approvata, caratterizzata da platea armata da 20 cm e da elementi prefabbricati scatolari in calcestruzzo armato a sezione rettangolare modulare chiusa con sistema di giunzione, è prevista la realizzazione di vasca gettata in opera avente volume interno e caratteristiche tecniche di resistenza e durabilità pari o superiori. La nuova conformazione prevede le seguenti componenti principali:
 - Platea di fondazione sul fondo scavo, spessore 50 cm
 - Muri perimetrali realizzati a getto unico, di spessore pari a 30 cm, in grado di assicurare la perfetta tenuta senza la presenza di giunti né guarnizioni, che sarebbero soggette a possibili fenomeni di invecchiamento e lesioni;
 - Soletta di copertura carrabile spessore 30 cm
 - Opere per l'innesto sulla condotta di scarico (sollevamento 1), quali pozzetti, pareti di irrigidimento e di compartimentazione delle pompe, soglie, e altri elementi in cemento armato in opera.
9. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per l'impianto di sollevamento 2. Come per il punto precedente, ma in sostituzione di quanto previsto in progetto per la vasca 2.

10. Fornitura e montaggio ponteggi per realizzazione vasche. Si tratta di una fornitura facente parte degli oneri della sicurezza, che come tale non sarà soggetta a ribasso d'asta. Tale opera è da ritenersi necessaria per la realizzazione delle vasche di sollevamento realizzate in opera di cui ai punti 8 e 9.
11. Fornitura e posa di pozzetto di deviazione prefabbricato a margine della vasca di sollevamento 2. Il pozzetto conterrà una deviazione a "T" presidiata da saracinesche in modo da poter deviare se necessario le portate di DMV provenienti dal depuratore verso il sollevamento 2 e dunque verso i bacini a flusso sommerso. In questo modo si prevede una migliore gestione dei periodi siccitosi che potrebbero mettere in sofferenza alcune specie presenti all'interno dei bacini stessi.

	DESCRIZIONE	Δ IMPORTO [euro]
1	Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura fuori terra in sostituzione di quello precedente	-1.100
2	Fornitura e posa di recinzione perimetrale nuovo impianto, con fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive	+4.745,51
3	Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in PEAD per l'innesto nelle guaine impermeabili	+11.854,03
4	Aumento della superficie di protezione di fondo e sponde su scarichi	+2.164,18
5	Intasamento dei massi di protezione di fondo e sponde in cls	+8.080,03
6	Fornitura e posa di condotte PEAD PN6 in sostituzione alle condotte PN 3.2 previste in progetto	+4.499,18
7	Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti	+3.523,72
8	Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 1	+5.493,73
9	Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2	+7.363,69
10	Fornitura e montaggio di ponteggi per realizzazione delle vasche 1 e 2	+5.100,43
11	Collegamento tra condotta DMV PVC DN160 e vasca di sollevamento 02	+1.100
	TOTALE	+52.824,50

1. Nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura fuori terra in sostituzione di quello precedente

La variante proposta prevede l'eliminazione delle seguenti voci di prezzo, già previste all'interno del computo metrico estimativo approvato:

Tabella 1. Elenco lavorazioni stralciate (i prezzi indicati, si riferiscono al contratto)

A15002,A	scavo a sezione obbligata (dissabbiatori)	mc	800,52	€ 3,64	€ 2 914,61
A15010,A	rinterro compreso avvicendamento, compattamento	mc	348,00	€ 5,19	€ 1 807,24
A,P,67	realizzazione ed installazione di griglia fine a pettine rotante prefabbricata	cad	2,00	€ 20 161,06	€ 40 322,12
A,P,70	realizzazione di manufatto per alloggio griglie realizzato mediante scatolari.....	cad	1,00	€ 8 855,80	€ 8 855,80
A,P,39	realizzazione di rampe in cls per posizionamento cassonetti	cad	1,00	€ 835,67	€ 835,67
A,P,75	realizzazione ed installazione di n° 1 impianti compatti per la grigliatura....	cad	2,00	€ 39 045,59	€ 78 091,18
A,P,40	fpo di pozzetto prefabbricato in cav 150x150x242, compreso chiusino 60x60	cad	2,00	€ 1 179,91	€ 2 359,82

Tali opere saranno sostituite da un unico corpo d'opera costituito dal nuovo impianto combinato con griglia a filtro coclea standard. Il blocco, realizzato interamente fuori terra, sarà posato su una platea di base in cls armato, e sarà realizzato come in precedenza in due linee parallele su cui sarà distribuita la portata in arrivo da trattare (Figura 2).

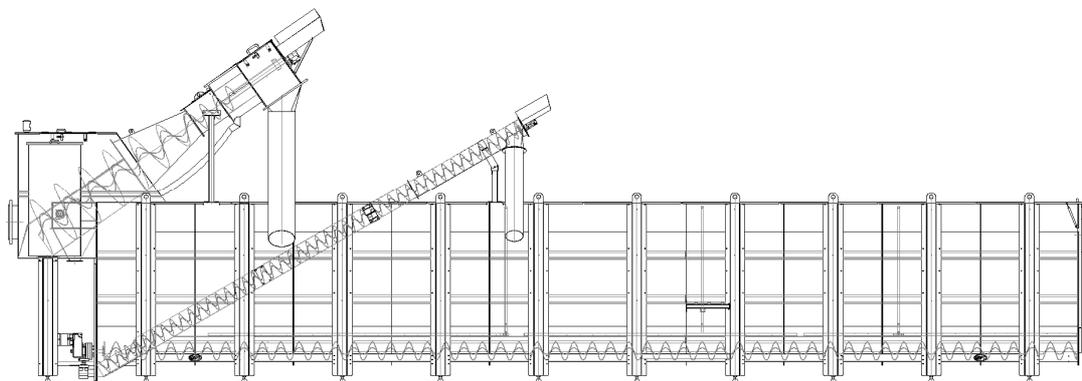


Figura 1. Sezione tipo nuovo impianto compatto in sostituzione di quello previsto in progetto.



Figura 2 Immagine fotografica esemplificativa dell'impianto compatto di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione proposto in sostituzione di quello previsto in progetto.

Il nuovo sistema compatto di grigliatura, dissabbiatura e disoleazione sarà sensibilmente più compatto rispetto a quello di progetto, presentando una lunghezza complessiva fuori terra di circa 15.50 m.

Esso presenterà una minor quantità di parti in movimento, dimostrandosi potenzialmente meno esposto a rischi di manutenzioni straordinarie per guasti; essendo l'impianto quasi completamente fuori terra, la sostituzione delle varie parti sarà più semplice e rapida, potendo contare inoltre su una corsia perimetrale completa che migliorerà l'accessibilità al blocco; infine la presenza di parti elettriche rialzate da terra doterà l'opera di maggior sicurezza da possibili allagamenti non prevedibili.

- Eliminazione di opere previste in progetto esecutivo approvato: +191.590,75 euro
- Filtro coclee per grigliatura +25.565 euro
- Nuovo impianto di sedimentazione e disoleatura : +106.160 euro
- Opere accessorie, quadri elettrici di comando, connessioni idrauliche, giunti e flangiature: +25.300 euro

- Manodopera, economie, noli e trasporti per il trasporto e la posa in opera 33.465,75 euro
- **TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:**
euro -1.100

2. Fornitura e posa di recinzione perimetrale nuovo impianto, con fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di specie arbustive

Tali opere si dimostrano necessarie in quanto la sostituzione dell'impianto di trattamento preliminare di grigliatura e dissabbiatura necessita del necessario mascheramento vista la posizione dell'area di intervento rispetto all'area del parco Valle del Lambro.

La mascheratura avverrà attraverso le seguenti opere e lavorazioni:

- Realizzazione di un abbassamento del piano di posa dell'impianto per mitigare l'impatto della nuova opera in elevazione;
- Fornitura e posa di recinzione di delimitazione del nuovo impianto di grigliatura, del tipo già previsto nel progetto esecutivo approvato;
- Fornitura e messa a dimora di 60 esemplari di piante arbustive, del tipo di quelle già previste dal progetto esecutivo approvato:

fornitura di cornus sanguinea 125/150 cm	15
fornitura di euonymus europeo 125/150 cm	15
fornitura di sambucus nigra 125/150 cm	15
fornitura di viburnim opulus 125/150 cm	15

- Nuova recinzione in progetto: 2.634 euro
- Fornitura e messa a dimora di 60 piante, compresa apertura di buco per piantumazione: 2.111,51

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +4.745,51

3. Fornitura e posa di 16 pezzi speciali in PEAD / lamiera per l'innesto nelle guaine impermeabili

I pezzi speciali, del tipo di quelli in Figura 3, permetteranno la perfetta adesione dell'innesto alla guaina, mediante termo fusione della stessa alla piastra fissata allo scarico. In questo modo scarico e piastra saranno perfettamente solidali e la saldatura garantirà la durabilità nel tempo della

breccia della guaina. Il prezzo stimato si riferisce all'elemento medio. In realtà gli elementi previsti sono 16 abbinati ad altrettanti scarichi, e per ciascun elemento sarà studiata e sagomata l'estensione e l'inclinazione della piastra in funzione della posizione rispetto al resto della sezione di sponda.



Figura 3. Esempio di pezzo speciale di giunzione tra scarico condotte PEAD e guaina di rivestimento.

- Materiali, noli e manodopera per fornitura e posa degli elementi, compresa saldatura della guaina: +11.854,03 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +11.854,03 euro**

4. Aumento della superficie di protezione di fondo e sponde su scarichi

In questo caso si tratta della sola modifica delle quantità previste rispetto al progetto esecutivo approvato. In questo caso si stima una quantità superiore pari a 58.5 mc, compresi tra lo scivolo tra i due bacini e lo scarico a valle del bacino a flusso libero. Il prezzo utilizzato è lo stesso di quello a contratto, ribassato del 29.44% rispetto a quello a base di gara.

- Incremento selciatone per difesa a massi: + 2.164,18 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
euro +2.164.18**

5. Intasamento dei massi di protezione di fondo e sponde in cls

Tale sovrapprezzo viene applicato a tutto il volume previsto per la formazione delle difese al fondo e di sponda in massi, in corrispondenza degli scarichi. L'intasamento di cls doterà il fondo della necessaria compattezza e resistenza all'abrasione delle portate. Si prevede una drastica diminuzione dei prevedibili fenomeni di distacco di elementi superficiali, che potrebbero dare a loro volta origine a buchi e distacchi profondi in occasione di transito di portate di notevole entità. L'intasamento è misurato a mq di difesa in massi.

- Materiali, manodopera per l'intasamento con cls del pietrame:
+8.080.03 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+8.080.03 euro**

6. Fornitura e posa di condotte PEAD PN6 in sostituzione alle condotte PN 3.2 previste in progetto

In questo caso sono state stralciate dai lavori tutte le forniture di condotte PEAD PN3.2 originariamente previste, prevedendo la loro sostituzione completa con elementi PN6. La modifica proposta doterà tutto l'impianto della stessa pressione nominale, eliminando possibili punti deboli della rete in pressione.

- Eliminazione della fornitura e posa di condotte PEAD PN3.2 diametro 160, 400, 500, 630 e dei pezzi speciali: -21.948,97 euro;
- Nuova fornitura e posa di condotte PEAD PN6 diametro 160, 400, 500, 630 e dei pezzi speciali, nelle esatte quantità degli elementi non più previsti: -26.448,15 euro.

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+4.499,18 euro**

7. Utilizzo di chiusini in ghisa classe D400 in luogo di quelli classe C250 originariamente previsti

In questo caso viene stimato un sovrapprezzo per ciascuno dei pozzetti C250 previsti per l'intero intervento in progetto. Tale sovrapprezzo viene moltiplicato per il numero dei pozzetti previsti e riportato al netto del ribasso d'asta. Si prevede la durabilità nel tempo di tutti i dispositivi di coronamento previsti, anche in caso del periodico passaggio di mezzi pesanti adibiti allo sfalcio e alla manutenzione ordinaria e straordinaria.

- Sovrapprezzo per l'utilizzo di 73 chiusini in ghisa D400 i n luogo di quelli classe C250: +3.523,72 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
 +3.523,72 euro**

8. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 1

La modifica della vasca di sollevamento 1 si rende necessaria, oltre che per l'opportunità di realizzare una struttura più compatta e funzionale, anche per la necessità di prevedere una forma differente da quella autorizzata nel progetto esecutivo approvato. Infatti è emersa la necessità di posizionare la vasca stessa ad almeno 2.5-3 metri dalla posizione delle fondazioni della vicina cisterna di sedimentazione del depuratore. Pertanto la vasca dovrà presentare dei manufatti di intercettazione della condotta di scarico esistente differenti da quelli previsti, e non realizzabili tramite l'uso di strutture prefabbricate.

Oltre alla realizzazione delle opere in cls in opera si prevedono le seguenti lavorazioni comprese prezzo:

- Pittura idrorepellente su fondo vasca interno, per assicurare la necessaria durabilità;
- Strato di tessuto 505 gr/mq al di sotto del magrone di sottofondo;

Tale variante progettuale comporta lo stralcio delle seguenti opere già previste nel progetto esecutivo approvato:

A,P,34	fpo di vasca prefabbricata sollevamento 1	cad	1,00	€ 27 468,64	€ 27 468,64
A35010,C	magrone di sottofondazione	mc	18,59	€ 66,17	€ 1 230,12
A35012,C	cls per elevazioni XC1, C32/40	mc	31,98	€ 111,00	€ 3 549,94
A35012,A	cls per elevazioni XC1, C25/30	mc	5,25	€ 102,00	€ 535,51

A35013,H	sovrapprezzo ai getti per cambio classe di esp. Da XC1 a XC4	mc	37,23	€ 0,62	€ 23,12
A35024,B	rete elettrosaldata in acciaio diam. 6mm	kg	425,66	€ 1,02	€ 432,50
A35024,C	rete elettrosaldata in acciaio diam. 8mm	kg	195,84	€ 1,02	€ 198,99
A35024,E	rete elettrosaldata in acciaio diam. 12mm	kg	329,42	€ 1,02	€ 337,04
A35015,A	casseforme rette per cls	mq	59,57	€ 25,38	€ 1 511,91
A,P,98	fpo di pozzetto ad elementi componibili 200x200x300	cad	2,00	€ 3 874,31	€ 7 748,62
A,P,97	fpo di pozzetto prefabbricato ad elementi componibili 200x300x100	cad	1,00	€ 2 827,54	€ 2 827,54

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+5.493,73 euro**

9. Fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2

Anche in questo caso si prevede lo stesso aumento delle prestazioni di durabilità nel tempo. Oltre alla realizzazione delle opere in cls in opera si prevedono le seguenti lavorazioni comprese nel sovrapprezzo:

- Pittura idrorepellente su fondo vasca interno, per assicurare la necessaria durabilità;
- Strato di tessuto 505 gr/mq al di sotto del magrone di sottofondo.

A,P,34	fpo di vasca prefabbricata sollevamento 2	cad	1,00	€ 36.818,47	€ 36.818,47
--------	---	-----	------	-------------	-------------

- Sovrapprezzo alla fornitura e posa di vasca gettata in opera per gli impianti di sollevamento 2: +7.363,69 euro

**TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale:
+7.363,69 euro**

10. Fornitura e montaggio di ponteggi per realizzazione delle vasche 1 e 2

Le proposte di variante descritte ai punti 8 e 9 presuppongono l'onere per la fornitura, il montaggio e lo smontaggio dei ponteggi perimetrali e delle pareti interne al perimetro. Si tratta di un onere della sicurezza che come tale non deve essere soggetto al ribasso d'asta, ai sensi del Decreto Legislativo n.81/2006. Il prezzo è valutato al metro quadro e comprende la fornitura, il montaggio, il nolo dell'attrezzatura per almeno un mese, e lo

smontaggio in tutte le sue parti. Il prezzo deriva dallo specifico capitolo del Prezzario Regione Lombardia, già utilizzato come riferimento di numerose voci di prezzo del computo metrico estimativo approvato:

PONTEGGI A TELAIO			
M15097	Ponteggi con sistema a telaio realizzati in tubolari metallici, con altezze anche oltre i 20 m, prodotti da azienda in possesso di autorizzazione ministeriale ed eseguiti con l'impiego di tubi di diametro 48 mm e spessore pari a 2,9 mm, in acciaio zincato o verniciato, compresi progetto e relazione tecnica (quando necessari), pezzi speciali, doppio parapetto, protezioni usuali eseguite secondo le norme di sicurezza vigenti in materia, mantovane, ancoraggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte con esclusione dei piani di lavoro da contabilizzarsi a parte. Valutati a mq di proiezione prospettica di facciata:		
a	montaggio comprensivo di trasporto, approvvigionamento, scarico avvicinamento e tiro in alto dei materiali, per i primi 30 giorni	mq	€ 7,83
b	noleggio per ogni mese o frazione di mese successivo (non inferiore a 25 giorni) alla funzionalità operativa, comprendente la manutenzione ordinaria e quanto altro occorrente per il mantenimento della sicurezza delle opere finite	mq	€ 0,78
c	smontaggio a fine lavoro compreso calo in basso, accantonamento provvisorio, carico e trasporto di allontanamento dal cantiere	mq	€ 2,82

- Costo della manodopera, dei mezzi e materiali e nolo delle strutture per un mese di utilizzo, compreso montaggio e smontaggio, per un totale di circa 446 mq di ponteggio complessivamente necessario per impianti 1 e 2: +5.100,43 euro

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa: +5.100,43 euro. Non è applicato il ribasso d'asta poiché si tratta di un Onere della sicurezza.

11. Collegamento tra condotta DMV PVC DN160 e vasca di sollevamento 02

L'intervento prevede la fornitura e posa di un pozzetto cls prefabbricato con chiusino in ghisa classe D400, la fornitura e posa dei pezzi speciali e di due saracinesche, in modo da chiudere il flusso diretto al bacino libero e aprire quello verso il bacino sommerso, e viceversa.

- Fornitura e posa del pozzetto, del chiusino, di due saracinesche e dei pezzi speciali necessari: +1.100 euro

TOTALE al netto degli oneri, utile di impresa e ribasso percentuale: +1.100 euro

8. VALORIZZAZIONE ECONOMICA DELLE VARIANTI TECNICHE

In relazione all'inquadramento regolamentare delle varianti tecniche già illustrate, si riepiloga per macro-voci il valore economico corrispondente, da confrontare con i disposti dell'art. 132 del D.Lgs. 163/2006.

TIPOLOGIA	Riferimento	Importo
le varianti, in aumento, finalizzate al miglioramento dell'opera e alla sua funzionalità, sempreché non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili al momento della stipula del contratto	D.Lgs. n. 163/2006, art. 132, comma 1,	+52.824,50
TOTALE		+52.824,50

La verifica di conformità di cui all'Art. 132 comma 4 del D.Lgs. n. 163/2006 è dimostrata nel seguente schema:

Riassunto art. 132, comma 3, II° capoverso	
a) Variazioni economica variante in corso d'opera	+52.824,50
b) Importo di contratto	1.077.123,64
c) Percentuale a) / b)	+4,90%

	Contratto di appalto	importo (variante 01) approvato	Nuovo importo (variante 02)
Lavori	1.044.516,87	1.245.725,49	€ 1 293 449,57
Sicurezza	32.606,77	45.774,73	€ 50 875,16
Totale	1.077.123,64	1.291.500,22	1.344.324,73

9. ELENCO DEI NUOVI PREZZI

Per la redazione della presente perizia sono stati concordati n. 11 nuovi prezzi, qui di seguito elencati, di cui si riporta relativa analisi in allegato:

PROGR	NP	DESCRIZIONE	U.M.	PREZZO
1	NP06	FORNITURA E POSA DI NUOVO IMPIANTO DI GRIGLIATURA E DISSABBIATURA ALTERNATIVO	A corpo	€ 190.490,76
2	NP07	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 160_PN6	m	€ 18,77
3	NP08	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 400_PN6	m	€ 116,93
4	NP09	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 500_PN6	m	€ 178,46
5	NP10	FORNITURA E POSA DI TUBAZIONI IN POLIETILENE ALTA DENSITÀ DN 630_PN6	m	€ 278,27
6	NP11	FPO DI PEZZI SPECIALI IN PEAD DN400-630 PN6	A corpo	€ 4.696,90
7	NP12	INNESTI SPECIALI TUBO-GUAINA IN LAMIERA	cadauno	€ 1.050,00
8	NP13	FORNITURA DI VASCA DI SOLLEVAMENTO 01 GETTATA IN OPERA	A corpo	€ 71 042,41
9	NP14	FORNITURA DI VASCA DI SOLLEVAMENTO 02 GETTATA IN OPERA	A corpo	€ 62 616,44
10	NP15	SOVRAPPREZZO PER INTASAMENTO SCOGLIERA CON CLS GETTATO IN OPERA	mq	€ 33,00
11	NP16	COLLEGAMENTO TRA CONDOTTA DMV PVC DN160 E VASCA DI SOLLEVAMENTO 02	A corpo	€ 1.100,00

10. COMPATIBILITA' CON I VINCOLI PAESAGGISTICI

L'intervento si colloca all'interno dello spazio soggetto a tutela paesaggistica in riferimento al corso del fiume Lambro, bene tutelato ai sensi dell'art. 142 lett. c), f) e g). L'area è pertanto soggetta a sensibilità paesaggistica in relazione alla presenza del corso d'acqua, e relativo parco, e di spazi boscati che si sviluppano lungo il corpo idrico.

Ogni opera deve pertanto essere sviluppato con attenzione per la qualità paesaggistica, limitando effetti di deterioramento degli elementi di pregio sotto il profilo estetico che compromettano la fruizione percettiva degli elementi generatori di vincolo. Per ridurre o compensare le possibili alterazioni, quando non sia possibile operare tramite soluzioni migliorative dirette, devono essere previste opere di mitigazione e integrazione paesaggistica.

Relativamente alla soluzione attuativa in oggetto, la realizzazione del manufatto fuori terra, posto sul lato del Lambro, generatore di vincolo, necessita di elementi funzionali alla migliore integrazione percettiva con i caratteri rappresentativi del bene vincolato.

Il contesto paesaggistico è a carattere fluviale e boscato, rilevando tuttavia come la porzione di territorio interessata sia attualmente già soggetta a evidente grado di antropizzazione, connessa al preesistente impianto di depurazione, al quale l'intervento si lega strettamente. Gli spazi di maggior qualità, quindi, sono quelli prossimi al corso fluviale, riguardando in particolare le anse del fiume caratterizzate da presenza consolidata di macchia boscata, e pertanto elementi caratterizzati da aspetto naturale.

Al fine di mitigare l'effetto visivo dell'intervento proposto è quindi necessario prevedere opere di mascheramento delle strutture tramite elementi naturali, o che richiamino i caratteri di valenza dell'area, fermo restando le necessità di sicurezza degli spazi, nonché di funzionalità dell'impianto che svolge una funzione di evidente interesse pubblico.

La proposta riguarda la realizzazione di un sistema di confinamento degli spazi attraverso la realizzazione di una recinzione in materiale metallico - plastico e piantumazione a ridosso della recinzione sul lato esterno; verrà mantenuto uno spazio non piantumato sull'affaccio a nord, in corrispondenza del punto di accesso (cancello). Le opere assicurano così la chiusura dell'area e la realizzazione di un elemento di mascheratura del nuovo manufatto grazie a elementi naturali, in coerenza con gli aspetti di valore precedentemente indicati. La recinzione, pur mascherata dalla vegetazione, sarà in colore grigio, come previsto dal parere prot. 3754 del 29.01.2015 della Provincia di Como - Settore Territorio, con altezza di 2 m. In corrispondenza della recinzione, sul lato esterno, saranno collocate essenza già previste e utilizzate per gli altri interventi all'interno dell'area, si propone in particolare la piantumazione di 60 esemplari con una distanza di circa 1,20-1,50 m. Si prevede la collocazione di *cornus sanguinea*, *euonymus europeo*, *sambucus nigra* e *viburnum opulus* con elementi a pronto effetto, utilizzando piante con altezza di 125-150 cm, si tratta di specie coerenti con l'ambiente fluviale, caratterizzate da crescita rapida, già in tempi brevi l'apparato fogliare, particolarmente denso per le specie selezionate, garantirà un buon effetto di mascheramento della struttura.

La scelta di operare attraverso una mascherata vegetale è coerente con i caratteri di naturalità degli elementi circostanti, e in particolare con le fonti di vicolo, collocando inoltre specie tipiche di sistemi vegetali ripariali.

Dal punto di vista percettivo è utile rilevare come i manufatti si collochino a ridosso e in continuità con le strutture dell'impianto già esistente, limitando l'alterazione della morfologia e delle forme già oggi percepibili; si opera inoltre in corrispondenza di un'area che non è fruibile o direttamente visibile. L'area in destra idrografica è infatti ricompresa nella pertinenza dell'impianto di depurazione esistente, mentre in sinistra idrografica non sono presenti percorsi o accessi che permettano la fruizione degli spazi e quindi la vista dell'area oggetto d'intervento.

11. TEMPI DI ESECUZIONE

La variante comporta la necessità di un prolungamento della durata complessiva dei lavori per 90 giorni naturali consecutivi rispetto alla durata contrattuale fissata in

270 giorni naturali consecutivi. In totale sono ora richiesti 360 giorni naturali consecutivi, per cui la data di ultimazione dei lavori risulta il 07.10.2017.

Oriago di Mira, 15.06.2017

Il Direttore dei Lavori
Ing. Giuseppe Baldo