



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

## **PNRR - Misura M2C4 .I4.4**

**Interventi per la razionalizzazione del sistema di  
collettamento e depurazione dei comuni del Roero.  
Dismissione impianti di depurazione di Canale Loc.  
Cimitero e potenziamento impianto di Canale Loc.  
Valpone - I° Lotto**

**CUP: J61D22000250006 - Cod. locale progetto 2444PIE76**

COMMITTENTE:



EGEA acque S.p.A.  
Sede legale: Via Vivar, 2  
Sede amministrativa: C.so N. Bixio, 8  
12051 Alba (CN)

## **PROGETTO DI VARIANTE**

ELABORATO <b>V-R.03</b>	TITOLO ELABORATO  <b>Capitolato prestazionale opere impiantistiche</b>	SCALA  <b>-:-</b>
CONSEGNA  Gennaio 2026		

L'APPALTATORE   www.tec-am.com Tecnologie Ambientali	I PROGETTISTI   INGEGNERIA AMBIENTE Srl via del Consorzio 39 60015 Falconara Marittima (AN) tel.+39 071 9162094  Ing. Enrico Maria Battistoni - Direttore Tecnico
---	---

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 1 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

## INDICE

1. PREMESSA.....	4
2. PROGETTO ESECUTIVO .....	5
APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO ESECUTIVO.....	6
Art. 1 - GG.01.01/02 – Griglia Grossolana impianto Loc. Valpone.....	6
Art. 2 - PSG.01.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento località Valpone .....	9
Art. 3 - Paranco.01.01 – Paranco per pompe sollevamento località Valpone .....	10
Art. 4 - GF.01.01 – Grigliatura fine (Rotostaccio) .....	11
Art. 5 - CC.01.01 – Compattatore grigliato.....	12
Art. 6 - BRP.01.01 – Rete aria equalizzazione .....	13
Art. 7 - MSM.01.01 – Elettromiscelatore sommerso a servizio della vasca di equalizzazione ..	15
Art. 8 - PSG.02.01/02 - Elettropompa sommergibile per sollevamento equalizzazione .....	16
Art. 9 - BLB.01.01 – Soffiante a servizio dell’equalizzazione.....	17
Art. 10 - VNT.01.01 – estrattore aria locale soffianti.....	18
Art. 11 - Puliz.DIF.01.01 – Pulizia piattelli con acido formico .....	19
Art. 12 - PDP.01.01/02 – Pompa a membrana per il dosaggio del defosfatante .....	20
Art. 13 - LAMP.01.01 – Lampada riscaldante .....	22
Art. 14 - ECR.01.01 – Carroponte sedimentatore secondario .....	23
Art. 15 - G.press.01.01 – Gruppo di pressurizzazione.....	25
Art. 16 - PDP.02.01 – Pompa a membrana per il dosaggio dell’Ipoclorito di sodio.....	27
Art. 17 - PSG.05.01 – Elettropompa sommergibile per sollevamento surnatanti .....	29
Art. 18 - GG.02.01 – Griglia Grossolana impianto Loc. Cimitero .....	30
Art. 19 - PSG.04.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento località Cimitero.....	32
Art. 20 - PSG.06.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento a vasca di laminazione	34
Art. 21 - Paranco.02.01 – Paranco per pompe sollevamento località Cimitero .....	35
STRUMENTI DI MISURA DI PROGETTO ESECUTIVO .....	37
Art. 22 - DQI.00/01/02/03/04/06/07.01 – Misuratore di portata elettromagnetico .....	37
Art. 23 - DQI.05.01 – Misuratore di livello/portata radar.....	39
Art. 24 - DQI.03.01 – Misuratore di livello/portata radar.....	41
Art. 25 - DLU.01.01 – Misuratore di livello radar .....	43
ORGANI IDRAULICI DI PROGETTO ESECUTIVO .....	44

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 2 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

Art. 26 -	EV.01.01 Valvola saracinesca con attuatore elettrico ON/OFF .....	44
Art. 27 -	PAR.– Paratoie manuali .....	45
	LOGICHE DI CONTROLLO DI PROGETTO ESECUTIVO .....	48
Art. 28 -	Sistema di supervisione e controllo avanzato con componentistica hardware, software, startup, addestramento/assistenza del personale.....	48
	3. PROGETTO DI VARIANTE.....	51
	APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI VARIANTE.....	52
Art. 29 -	BLB.02.01/02 – Soffiante a servizio della Stabilizzazione Aerobica.....	52
Art. 30 -	VNT.02.01 – estraattore aria locale soffianti .....	54
Art. 31 -	BRP.02.01 – Rete aria Stabilizzazione Aerobica .....	55
Art. 32 -	MSM.02.01/02 – Elettromiscelatore sommerso a servizio della Stabilizzazione Aerobica 57	
Art. 33 -	PDP.01.03 – Pompa a membrana per il dosaggio del defosfatante .....	59
Art. 34 -	SERB.01.02 – Serbatoio per lo stoccaggio del defosfatante.....	61
Art. 35 -	PSG.03.01/02 - Elettropompa sommergibile per sollevamento fanghi .....	62
Art. 36 -	BLB.03.01/02/03 – Soffianti a servizio del processo biologico a cicli alternati .....	63
Art. 37 -	MSM.03.01/02/03/04 – Elettromiscelatori sommerso a servizio delle Vasche Biologiche 65	
Art. 38 -	BRP.03.01/02 – Reti aria vasche biologiche a cicli alternati .....	67
Art. 39 -	PSM.01.01/02 – Pompa monovite per rilancio fanghi alla disidratazione.....	69
	STRUMENTI DI MISURA DI VARIANTE.....	71
Art. 40 -	OD – Sensore per la misura in continuo dell’ossigeno disciolto.....	71
Art. 41 -	ORP – Sensore per la misura in continuo del potenziale di ossido riduzione.....	72
Art. 42 -	TSS – Sensore per la misura in continuo dei solidi sospesi in vasca.....	73
Art. 43 -	DQI.08.01/08.02/09.01/09.02 – Misuratore di portata elettromagnetico .....	74
Art. 44 -	DLU.01.01 – Misuratore di livello radar .....	76
	ORGANI IDRAULICI DI VARIANTE .....	78
Art. 45 -	EV.02.01/02.02/03.01/03.02 - Valvola saracinesca con attuatore elettrico ON/OFF ....	78
Art. 46 -	PAR.– Paratoie manuali /PAN.- Pancone .....	79
Art. 47 -	V.TLS.– Valvola Telescopica .....	81
	LOGICHE DI CONTROLLO DI VARIANTE.....	83

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 3 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

Art. 48 - Sistema di supervisione e controllo avanzato integrativo di variante..... 83

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 4 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

## 1. PREMESSA

La presente relazione appartenente al progetto esecutivo, descrive gli *“Interventi per la razionalizzazione del sistema di collettamento e depurazione dei Comuni del Roero. Dismissione impianti di depurazione di Canale Loc. Cimitero e potenziamento impianto di canale Loc. Valpone 1° lotto”*. Il progetto è stato ammesso al finanziamento PNRR nell'ambito della Misura PNRR – M2C4 I4.4 (M2C4: Tutela del territorio e della risorsa idrica - I4.4: Investimenti in fognatura e depurazione) con Determina prot. n. 816 del 01/09/2023. I reflui attualmente in arrivo agli impianti e fosse Imhoff di cui è prevista la dismissione, andranno convogliati verso l'impianto di depurazione di Canale Loc. Corso Valpone di cui è previsto il potenziamento. Il presente documento si compone delle specifiche di tutte le forniture elettromeccaniche e i sistemi di misura previsti nella progettazione esecutiva degli interventi proposti per l'adeguamento dell'impianto di depurazione di Canale, sia località Cimitero che Valpone. Tali interventi interessano la linea liquami, la linea fanghi e le opere accessorie.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 5 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

## 2. PROGETTO ESECUTIVO

Nel presente capitolo vengono descritte ed elencate tutte le forniture Elettromeccaniche, gli strumenti di misura e gli organi idraulici previsti nel Progetto Esecutivo approvato con parere favorevole con prescrizioni con protocollo n.4711 e n.9278 del 31/03/2025 e confermate nel progetto di Varinate. Nel successivo capitolo 3 saranno elencate le forniture Elettromeccaniche, gli strumenti di misura e gli organi idraulici previsti nel presente Progetto di Variante.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 6 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

## APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO ESECUTIVO

### Art. 1 - GG.01.01/02 – Griglia Grossolana impianto Loc. Valpone

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
GG.01.01	Canale ingresso impianto	Rimozione dei solidi grossolani
GG.01.02		

#### Dimensione canale:

n. canali:	2
Larghezza:	600 mm
Altezza: (da fondo canale a piano di calpestio):	1700 mm

#### Dati e dimensioni griglia:

n. griglie:	2
Quota di scarico: (da fondo canale a sotto scivolo):	2670 mm (INDICATIVA)
Altezza sezione barrata:	800 mm
Luce libera tra le barre:	15 mm
Barre eseguite in piatto di acciaio:	h 40 mm - s 8mm
Inclinazione:	15°
Portata massima:	513 m <sup>3</sup> /h
Peso complessivo della macchina:	543 Kg (INDICATIVO)
Peso centralina oleodinamica:	120 Kg
Volume centralina:	35 Lt
Potenza installata:	1,5 kW
Ingombro in larghezza: (zona esterno canale)	615 mm
Ingombro massimo in altezza:	7160 mm

La griglia grossolana oleodinamica è composta da una struttura fissa (cassone) e da una parte mobile (carrello). Il cassone è composto dalla sezione barrata, una lamiera di contenimento, un raschiatore e dalle guide di scorrimento. Sul carrello, azionato da un cilindro idraulico principale, sono montate le ruote, il pettine rotante e i relativi cilindri secondari per la movimentazione. La sezione filtrante è costituita da piatti di acciaio saldati direttamente alla struttura. La griglia è dotata di un cilindro oleodinamico a doppio effetto che trasmette il moto al carrello, l'attuazione del

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 7 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

cilindro avviene mediante il pompaggio di olio da una centralina idraulica esterna, gestita dal quadro elettrico che garantisce la segnalazione degli allarmi e il funzionamento in locale (con cicli di pausa lavoro automatici o avvio manuale) o con comando da stazione remota. La fornitura include: macchina, quadro elettrico, centralina oleodinamica, collegamenti di bordo macchina, collegamento a strumentazione in campo (galleggianti, misuratori di livello, ecc.), Tubazioni oleodinamiche per il collegamento idraulico fra centralina e macchina, Pulsante di emergenza a fungo e cicalino di avviso "START" macchina installati in campo, programmazione centralina per funzionamento anche in base alla misura di livello, lamiere di confinamento e tutto quanto necessario per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante. La macchina è eseguita in acciaio inossidabile AISI 304, completamente chiusa con lamiera in acciaio inox AISI 304 per evitare la diffusione di cattivi odori (carter). La macchina è fornita con il marchio CE e certificato di collaudo interno.

Lo sgrigliatore a pistone telescopico con pettine fisso e funzionamento oleodinamico è realizzato interamente in acciaio inox AISI 304, completo di settori dentati applicati allo stesso in modo tale da poter penetrare tra le barre della griglia.

Nella parte strisciante del pettine sulla griglia è applicato un profilo in polizene per evitare il contatto diretto metallo su metallo (pettine/griglia), particolarmente adatto per lo strisciamento sulle barre della griglia e facilmente sostituibile.

Il pettine è fissato su struttura che scorre su rulli opportunamente sagomati in materiale sintetico antifrizione. N° 1 cilindro idraulico del tipo a doppio effetto, realizzato in acciaio cromato – spessore minimo cromatura 25 micron, per il sollevamento e la discesa della struttura tubolare porta pettine. Telaio porta pettine con tre lati chiusi mediante pannelli in acciaio imbullonati e porta apribile con serratura sul quarto lato.

N° 1 cilindro idraulico, realizzato in acciaio cromato – spessore minimo cromatura 25 micron, per l'avvicinamento e l'allontanamento del pettine dalla griglia.

Dispositivo espulsore, realizzato in acciaio inox AISI 304, da installarsi nell'ultimo tratto di risalita del pettine per facilitare lo scarico dei detriti nel nastro sottostante. Bulloneria A2.

Centralina oleodinamica azionata da motore elettrico 220/380 V - 50 Hz completa di distributore idraulico, elettrovalvole, valvola di sicurezza e tutti i meccanismi di protezione e funzionamento.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 8 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

In base all'esperienza maturata da TEC.AM in merito all'installazione di sgrigliatori oleodinamici presso vari impianti, si propone l'installazione della centralina nei pressi dello sgrigliatore all'interno di un box di contenimento realizzato con telaio in acciaio inox AISI 304 e pannelli coibentati. In questo modo verrà garantito l'ottimale funzionamento del circuito idraulico e la protezione dagli agenti atmosferici, in particolare dalle temperature rigide.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 9 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	--------------

## Art. 2 - PSG.01.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento località Valpone

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.01.01	Sollevamento interno esistente impianto depurazione Loc. Valpone	Sollevare i reflui civili al comprato di equalizzazione
PSG.01.02		

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di n.1+1R elettropompe sommergibili per il sollevamento di acque reflue, avente le seguenti caratteristiche.

### Caratteristiche tecniche

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 200 mm flangiata UNI-DIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 405,3 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 7,8 m, potenza nominale indicativa 13,5 kW 400 Volt trifase;
- La pompa deve garantire un minimo di 10 attacchi/stacchi ora;
- Le pompe lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 10 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 3 - Paranco.01.01 – Paranco per pompe sollevamento località Valpone**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
Paranco.01.01	Sollevamento interno esistente impianto depurazione Loc. Valpone	Estrarre le pompe presenti all'interno del sollevamento

Fornitura e posa in opera di struttura in acciaio zincato a caldo a telaio con monotrave dotata di paranco elettrico a catena con carrello manuale a spinta, avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche tecniche**

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Alimentazione trifase (400V – 50Hz);
- Potenza massima assorbita 1 kW;
- Portata di sollevamento 400kg;
- Catena d'acciaio profilato con fosfatazione al manganese;
- Trasmissione con lubrificazione permanente;
- Nessuna elettronica sensibile;
- Giunto a frizione a funzionamento a secco;
- Classe di protezione IP65 – Classe di isolamento motore F; adatto in ambienti polverosi e all'uso esterno;
- Temperature d'esercizio da -15° a +50°C (umidità atmosferica relativa MAX 80%);
- Finecorsa con elevata precisione per individuare la posizione massima inferiore e superiore del gancio;
- Comando bassa tensione 42 V;
- Elevata silenziosità operativa (misure a 1m di distanza: CORPO 250/500=65 dBA – CORPO 1000/1600/2500= 80 dBA);
- Gancio di carico girevole a 360 gradi, fermo di sicurezza a scatto con protezione antiavviamento;
- Manutenzione senza uso di attrezzi speciali;
- Alzata Standard 3 m;
- Cavo pulsantiera 1,80m;
- Rumorosità misurata a 1m di distanza: TSE 1250/2500/5000/6300 = 75dBA;
- Carrello di traslazione ad azionamento elettrico, con ruote in ghisa e cuscinetti a sfera (classe di protezione ip54, classe isolamento motore f);

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 11 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 4 - GF.01.01 – Grigliatura fine (Rotostaccio)**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
GF.01.01	Su nuova struttura in quota adiacente al comparto di equalizzazione	Grigliatura fine dei Reflui

#### **Caratteristiche tecniche**

Griglia fine con tamburo rotante.

#### **DATI TECNICI:**

Luce di filtrazione:	1,5 mm
Portata (teorica con acqua pulita):	597 m <sup>3</sup> /h
Diametro tamburo:	628 mm
Lunghezza tamburo:	1800 mm
Lunghezza totale:	2370 mm
Altezza:	1500 mm (INDICATIVO)
Larghezza:	1040 mm (INDICATIVO)
Peso:	620 kg (INDICATIVO)
Potenza installata:	0,55 kW, 3 F, 4 poli
Alimentazione:	230/400 V – 50 Hz

La griglia fine è realizzata in AISI 304 decapato e passivato.

Inclusi:

- sistema di lavaggio del cestello
- golfari di sollevamento
- Scivolo per scarico materiale in compattatore
- Pulsanti di comando bordo macchina
- sensore di livello
- Quadro elettrico in vetroresina di comando (rotostaccio + compattatore a valle)

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 12 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 5 - CC.01.01 – Compattatore grigliato

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
CC.01.01	Sotto alla nuova struttura in quota adiacente al comparto di equalizzazione, a servizio del rotostaccio	Compattare il grigliato in uscita dal rotostaccio

### Caratteristiche tecniche

Compattatore a vite con albero, tramoggia di raccolta da rotostaccio, zona di compattazione e drenaggio e tubo troncoconico di scarico verso cassonetto.

### DATI TECNICI:

Numero griglie fini:	n.1
Portata (indicativa):	4 m <sup>3</sup> /h
Riduzione volume del grigliato:	fino al 60%
Coclea:	Ø240 mm, spessore 8
Albero:	Ø60 mm
Canala di trasporto:	Ø325 mm, spessore 3
Lunghezza totale:	3860 mm
Altezza di scarico (da piano campagna):	1600 mm (INDICATIVO)
Potenza installata:	4 kW, 3 F, 4 poli
Alimentazione:	230/400 V – 50 Hz

Il compactatore è realizzato in AISI 304 decapato e passivato, la spirale in acciaio ad alta resistenza verniciato. La pulizia del vaglio avviene con spazzola in nylon.

### Inclusi:

- tramoggia di carico da rotostaccio
- piedi di sostegno
- sistema di lavaggio della zona di compattazione
- golfari di sollevamento

Comandato dal quadro elettrico del rotostaccio.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 13 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 6 - BRP.01.01 – Rete aria equalizzazione

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BRP.01.01	Vasca di equalizzazione	Fornire aria di processo alla vasca di equalizzazione

### Caratteristiche tecniche

Fornitura e posa di sistema di aerazione con diffusori a disco (incollati alla rete), aventi diametro esterno 9" e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,035 m<sup>2</sup>

Il sistema di distribuzione dell'aria dovrà essere pre-assemblato e le tubazioni dovranno essere fissate sul fondo della vasca per mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

Dimensioni vasca interno parete:

Larghezza utile 10,6 m;

Lunghezza utile 11,4 m;

Battente 2,0 m.

Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

NB: la rete aria dovrà essere realizzata rispettando le dimensioni utili libere di posa, al netto degli ingombri delle gusce presenti in vasca.

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Diffusori: Porosi a disco a bolle fini;
- Diffusori totali: n. 120;
- N° calate: 1
- Superficie utile per la diffusione dell'aria (per linea biologica): 4,2 m<sup>2</sup>;
- Portata d'aria max alimentata per linea: 180 Nm<sup>3</sup>/h;
- Corpo diffusore: PVC;
- Membrane: EPDM;
- Giunti: PVC;
- Tubazioni portadiffusori e collettori: PVC;
- Raccorderia: PVC;
- Supporti tubazioni e bulloneria: acciaio inox AISI 304;
- Tasselli chimici con aste e bulloneria: acciaio inox AISI 316.

Si considera compresa nella fornitura:

- Tubazioni portadiffusori, collettori, giunti rigidi e flessibili, 1 m di calata in PVC con annessa flangia, supporti fissi e di guida completi di tasselli di tipo chimico;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 14 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Sistema di spurgo della condensa per ogni rete completo di tutti gli accessori;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione competa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 15 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 7 - MSM.01.01 – Elettromiscelatore sommerso a servizio della vasca di equalizzazione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
MSM.01.01	Vasca di equalizzazione	Miscelare il refluo in vasca

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di elettromiscelatore sommerso a velocità variabile con elica ad alta efficienza e sagoma anti-intasamento retroflessa ed a doppia curvatura, accoppiata a motore elettrico sommergibile a magneti permanenti ed alta efficienza con elettronica e variatore di frequenza integrati nel mixer stesso. Composto da n.3 pale con diametro 368mm, accoppiata tramite riduttore a motore elettrico sommergibile e comprensivo di accessori, adatto per l'installazione all'interno della vasca di equalizzazione, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche tecniche**

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Liquido da trattare: acque reflue;
- Tipo di installazione: su tubo guida 100 x 100 mm;
- Potenza nominale: 2,5 kW;
- Avviamento: diretto;
- Raffreddamento: diretto mediante liquido circostante;
- Sistemi di isolamento: classe H;
- Grado di protezione: IP 68;
- Motore ad induzione a 4 poli a gabbia di scoiattolo: 400 Volt - 50 Hz;
- Materiali: elica e carcassa motore in acciaio inox AISI 316, albero in acciaio inox AISI 431, guida di scorrimento in acciaio inox AISI 316L, guarnizioni in gomma nitrilica NBR, tubo guida e supporto superiore in acciaio inox AISI 304, supporto inferiore e intermedio in acciaio inox AISI 304, bulloneria e catene di sostegno calibrate in acciaio inox AISI 316, supporto per fissaggio a parete in acciaio zincato, bulloneria e tasselli per fissaggio in acciaio inox AISI 316. Gru a bandiera in acciaio zincato per il sollevamento del mixer, bulloneria e cavo argano con acciaio AISI316.

Si considera compresa nella fornitura di ogni singolo elettromiscelatore:

- Struttura di sollevamento con palo guida 100x100, gru a bandiera e ancoraggio a fondo e bordo vasca in relazione alla tipologia di installazione prevista;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 16 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 8 - PSG.02.01/02 - Elettropompa sommergibile per sollevamento equalizzazione

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.02.01	Vasca di equalizzazione	Sollevare i reflui dal comparto di equalizzazione al comparto biologico
PSG.02.02		

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di n.1+1R elettropompe sommergibili per il sollevamento di acque reflue, avente le seguenti caratteristiche.

### Caratteristiche tecniche

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 150 mm flangiata UNI-DIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 281,3 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 4,7 m, potenza nominale indicativa 5,9 kW 400 Volt trifase;
- Le pompe lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 17 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 9 - BLB.01.01 – Soffiante a servizio dell'equalizzazione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BLB.01.01	Nuovo locale soffianti	Fornire aria ai diffusori in vasca di equalizzazione

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1 soffianti a lobi, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche tecniche**

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Tipologia: a lobi;
- Funzionamento senza inverter ma completo di PTC per uso inverter;
- Portata massima da fornire: 180 Nm<sup>3</sup>/h;
- Pressione differenziale: 350 mbar;
- Potenza motore: 4 kW;
- Livello pressione sonora con la cabina ca. Lp(A) dB(A) 69;
- Protezione IP 55, 400 V, 50 Hz, classe di efficienza IE3;
- Tubazione mandata DN50.

Si considera compresa nella fornitura:

- Basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, valvola di non ritorno e supporti antivibranti;
- Cabina insonorizzata con spia visiva olio e ventola raffreddamento;
- Rivestimento interno fonoassorbente;
- Valvola di sicurezza;
- Filtro silenziatore in aspirazione con materiale fonoassorbente a monte del filtro;
- Connessione flessibile;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Indicatori di pressione;
- Indicatori di manutenzione per il filtro;
- Riempimento olio;
- Montaggio motore;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
  - Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 18 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 10 - VNT.01.01 – estrattore aria locale soffianti**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
VNT.01.01	Nuovo locale soffianti	Ricambio aria nel nuovo locale soffianti

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di estrattore aria e di griglia serrandata per locale soffianti a servizio del processo biologico.

### **Caratteristiche tecniche**

Il sistema deve prevedere pari o superiori caratteristiche:

- Griglia a muro con serranda manuale per l'entrata dell'aria nel locale (dimensioni negli elaborati grafici). La griglia sarà installata su telaio in acciaio zincato e sarà dotata di rete anti-insetto;
- Elettroventilatore di estrazione del tipo ad elica DN adeguato (dimensioni negli elaborati grafici) con rotore esterno a doppia velocità, con griglia di protezione, attacchi e convogliatore per fissaggio a parete. Completo di telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito verniciato a polveri epossipoliestiriche. Girante elicoidale con pale a falce con sezione speciale stampate in tecnopolimero o fusione di lega d'alluminio direttamente calettato al rotore del motore. Motore a rotore esterno, con termoprotettore, idoneo alla regolazione, trifase a doppia velocità (stella- triangolo YΔ) o monofase. Configurazione standard “quasi macchina” secondo direttiva 2006/42/CE. Rete di protezione, lato motore, in tondino d'acciaio trafilato e verniciato. Realizzata a norme UNI 12499. Termostato di accensione dell'estrattore. Portata d'aria ventilatore 4500 m<sup>3</sup>/h; Potenza motore: 0,8 kW.

Si considera compresa nella fornitura:

- tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 19 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

# **Art. 11 - Puliz.DIF.01.01 – Pulizia piattelli con acido formico**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
Puliz.DIF.01.01	Trasportabile a bordo vasca biologica	Pulizia a necessità dei diffusori a bolle fini

## **Caratteristiche tecniche**

Fornitura e posa di sistema di sistema di pulizia con acido formico, progettato per la pulizia con acido formico (HCOOH) di sistemi di diffusione dell'aria negli impianti di trattamento delle acque reflue.

L'acido formico dissolve i depositi nelle fessure della membrana o nei pori del diffusore durante il funzionamento. L'attrezzatura non può essere utilizzata per nessun altro scopo senza la prescrizione del produttore.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 20 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 12 - PDP.01.01/02 – Pompa a membrana per il dosaggio del defosfatante

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PDP.01.01	Adiacente alla vasca biologica e all'ispessitore esistente (ex dosaggio acido solforico)	Dosare il defosfatante nel comparto biologico.
PDP.01.02		

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di n.1+1R pompa dosatrice elettronica autoadescante, a membrana, programmabile e idonea per l'installazione all'aperto per il dosaggio del defosfatante chimico nelle linee biologiche, avente le seguenti caratteristiche.

### Caratteristiche tecniche

Pompa dosatrice a diaframma tipo membrana in PTFE, meccanismo costituito da un riduttore a ruota elicoidale e vite senza fine accoppiato ad un motore elettrico costruito in conformità alle norme UNEL-MEC. La meccanica sarà del tipo a ritorno a molla azionata da un eccentrico. La regolazione della portata viene effettuata con motovariatore automatico compreso nella fornitura e potrà inviare il valore al PLC di impianto. Corsa e velocità regolabile manualmente ed elettronicamente, comandi della pompa dosatrice accessibili tramite tastiera e schermo a cristalli liquidi. Marcia/arresto a distanza, comando proporzionale a segnale 4-20 mA (portata in ingresso impianto), pressione minima mandata 2 bar, compresi accessori di montaggio La fornitura si ritiene compresa di:

- Valvola di sicurezza;
- Valvola di contropressione;
- Motore con ventilazione forzata;

La pompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

### DATI TECNICI:

Portata	0-10 l/h
Pressione max	1 - 2 bar
Liquido da trattare	Cloruro Ferrico
Potenza installata	0,25 kW

### Materiali:

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a :

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 21 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Corpo Testa	PVC
Membrana	PTFE
Sfere valvole	PYREX
Sedi valvole	PVC
Guarnizioni valvole	FPM

**Si considera compresa nella fornitura:**

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 22 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 13 - LAMP.01.01 – Lampada riscaldante**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
LAMP.01.01	Carroponte sedimentatore secondario esistente	Eliminare il ghiaccio dalla viabilità del carroponte nei periodi invernali

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di lampada riscaldante a infrarossi a bordo del carroponte esistente a servizio del sedimentatore secondario, avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche tecniche**

l'installazione di un riscaldatore elettrico ad infrarossi sul carrello di trazione al fine di riscaldare in continuo la via di corsa all'avanzare della macchina. Ciò evita i problemi di blocco e/o malfunzionamento della macchina dovuti alla presenza di ghiaccio o neve sulla via di corsa durante le stagioni fredde.

- Potenza massima assorbita dalla lampada: 2kW;
- Alimentazione trifase (400V – 50Hz);
- Nessuna elettronica sensibile;
- Classe di protezione IP65 – Classe di isolamento motore F; adatto in ambienti polverosi e all'uso esterno;

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 23 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 14 - ECR.01.01 – Carroponte sedimentatore secondario**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
ECR.01.01	sedimentatore secondario di nuova realizzazione	Sedimentare i fanghi, abbattere le schiume e produrre un effluente chiarificato

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di Carroponte a singolo braccio raschiante, avente le seguenti caratteristiche.

#### DATI TECNICI:

Diametro interno vasca:	13,2 m
Diametro esterno vasca:	13,8 m
Potenza installata:	0,55 kW, 3 F, 4 poli
Alimentazione:	230/400 V – 50 Hz
Velocità periferica	1.2 m/min

La travata è realizzata con lamiera piegata a freddo rinforzata e profilati in acciaio elettrosaldati. Piano di calpestio in PRFV (larghezza interna minima 700 mm), parapetti e fermapiEDE conformi alle vigenti norme di sicurezza;

Supporto centrale costituito da un robusto cuscinetto reggisplinta, lubrificato a grasso montato su apposita piastra di fissaggio, perni orizzontali di sostegno della travata mobile.

Giunto elettrico per la distribuzione energia elettrica a 6 anelli completo di spazzole, portaspazzole e morsetti per il collegamento al motoriduttore; esecuzione stagna con grado di protezione IP 55.

Carrello periferico di trazione costruito in lamiera, completo di ruote, alberi porta ruote e supporti.; Completo di profilo Thompson (indicativamente H 200 x 1.5 mm), profilo paraschiume (indicativamente H 250 x 1.5 mm)

Braccio raschiante di fondo a profilo logaritmico con ruote di sostegno per seguire il profilo di fondo della vasca in cemento e gomma antiacida di usura (raschia).

Lama di superficie per raccolta schiume superficiale che vengono convogliate a schum-box galleggiante.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 24 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Esecuzione integrale (parti immerse ed emerse) del carroponte in acciaio inox AISI 304, con grigliati della passerella in PRFV. Ruote motrici, ruote folli in acciaio al carbonio rivestite in vulkollan (o simile).

Ballatoio di servizio per agevolare la manutenzione delle ruote e del motoriduttore e spazzola per la pulizia continua della canaletta di raccolta delle acque di uscita. Sistema di ingrassaggio automatico a servizio delle componenti principali del carroponte.

Sistema di riscaldamento elettrico con lampade ad infrarossi sul carrello di trazione per le vie di corsa così composto:

- Potenza massima assorbita dalla lampada: 2kW;
- Alimentazione trifase (400V – 50Hz);
- Nessuna elettronica sensibile;
- Classe di protezione IP65 – Classe di isolamento motore F; adatto in ambienti polverosi e all'uso esterno;

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 25 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 15 - G.press.01.01 – Gruppo di pressurizzazione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
G.press.01.01	Disinfezione	Sollevamento dell'acqua servizi ad uso interno all'impianto

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di sistema di erogazione acqua servizi alla pressione e portata di progetto con attacco da acqua servizi impianto e collegamento con unità operative, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche generali**

- Marca: Lowara;
- Modello: GMD20;

### **Caratteristiche tecniche**

Il gruppo di sollevamento di pressurizzazione dovrà essere composto dalle seguenti unità e avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Gruppo di sollevamento
  - Portata massima 5 l/s;
  - Prevalenza 50 mca;
  - Potenza 4 kW
- n.2 pompe centrifughe ad asse verticale complete di motore elettrico con inverter
- rete di collegamento in PEAD per il raggiungimento delle principali unità operative;
- collegamento ad acqua servizi impianto per aliquota di 1.0 l/s.
- n.2 pressostati per comando automatico gruppo
- n.4 valvole a sfera in mandata ed aspirazione;
- n.2 vasi a membrana lt20/10bar con flangia inox.
- n.2 valvole di ritegno
- n.1 coppia collettori in aspirazione e in mandata;
- n.1 manometro
- n.1 galleggiante elettrico contro la marcia a secco

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 26 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- n°1 basamento in profilati di acciaio comune a tutto il gruppo in acciaio Verniciato Ral5010;
- n.2 vasi a membrana lt20/10bar con flangia inox
- n.1 quadro elettrico corredato di:
  - Interruttore di linea con dispositivo blocco porta
  - Avviatori diretti con protezione termica e fusibili per le pompe
  - Trasformatore 24 V per circuito ausiliario
  - Selettori di comando per ogni pompa
  - Segnalazioni di funzione/blocco motori
  - Predisposizione contro la marcia a secco
  - Automatismo inversione ciclica
  - Copertura di protezione
- n.1 basamento in acciaio completo di piano di appoggio per elettropompe e quadri;
- tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 27 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 16 - PDP.02.01 – Pompa a membrana per il dosaggio dell'Ipoclorito di sodio**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PDP.02.01	Adiacente alla vasca di disinfezione	Dosare il disinfettante in testa al comparto di disinfezione.

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1 pompa dosatrice elettronica autoadescante, a membrana, programmabile e idonea per l'installazione all'aperto per il dosaggio del disinfettante in testa alla disinfezione, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche generali**

- Marca: Prominet;
- Modello: Gamma X a dosaggio automatico 4-20 mA elettromagnetiche;

### **Caratteristiche tecniche**

Pompa dosatrice a diaframma tipo membrana in PTFE, meccanismo costituito da un riduttore a ruota elicoidale e vite senza fine accoppiato ad un motore elettrico costruito in conformità alle norme UNEL-MEC. La meccanica sarà del tipo a ritorno a molla azionata da un eccentrico. La regolazione della portata viene effettuata con motovariatore automatico compreso nella fornitura e potrà inviare il valore al PLC di impianto. Corsa e velocità regolabile manualmente ed elettronicamente, comandi della pompa dosatrice accessibili tramite tastiera e schermo a cristalli liquidi. Marcia/arresto a distanza, comando proporzionale a segnale 4-20 mA (portata in ingresso impianto), pressione minima mandata 2 bar, compresi accessori di montaggio La fornitura si ritiene compresa di:

- Valvola di sicurezza;
- Valvola di contropressione;
- Motore con ventilazione forzata;

La pompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

### **DATI TECNICI:**

Portata	0-10 l/h
Pressione max	1 - 2 bar
Liquido da trattare	Ipoclorito di sodio
Potenza installata	0,25 kW

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 28 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Materiali:**

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a :

Corpo Testa	PVC
Membrana	PTFE
Sfere valvole	PYREX
Sedi valvole	PVC
Guarnizioni valvole	FPM

### **Si considera compresa nella fornitura:**

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 29 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 17 - PSG.05.01 – Elettropompa sommergibile per sollevamento surnatanti**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.05.01	Nuovo sollevamento surnatanti Loc. Valpone	Sollevare i surnatanti alla vasca di equalizzazione

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1 elettropompa sommergibile per il sollevamento di acque reflue, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche tecniche**

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 80 mm flangiata UNI-DIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 25,3 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 8,04 m, potenza nominale indicativa 2,0 kW 400 Volt trifase;
- La pompa dovrà essere dotata di camicia di raffreddamento;
- Le pompe lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 30 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 18 - GG.02.01 – Griglia Grossolana impianto Loc. Cimitero

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
GG.02.01	Canale ingresso impianto	Rimozione dei solidi grossolani

### Dimensione canale:

n. canali:	1
Larghezza:	500 mm
Altezza: (da fondo canale a piano di calpestio):	3000 mm

### Dati e dimensioni griglia:

n. griglie:	1
Luce libera tra le barre:	20 mm
Barre eseguite in piatto di acciaio:	h 40 mm - s 8mm
Inclinazione:	15°
Portata massima:	750 m <sup>3</sup> /h

La griglia grossolana oleodinamica è composta da una struttura fissa (cassone) e da una parte mobile (carrello). Il cassone è composto dalla sezione barrata, una lamiera di contenimento, un raschiatore e dalle guide di scorrimento. Sul carrello, azionato da un cilindro idraulico principale, sono montate le ruote, il pettine rotante e i relativi cilindri secondari per la movimentazione. La sezione filtrante è costituita da piatti di acciaio saldati direttamente alla struttura. La griglia è dotata di un cilindro oleodinamico a doppio effetto che trasmette il moto al carrello, l'attuazione del cilindro avviene mediante il pompaggio di olio da una centralina idraulica esterna, gestita dal quadro elettrico che garantisce la segnalazione degli allarmi e il funzionamento in locale (con cicli di pausa lavoro automatici o avvio manuale) o con comando da stazione remota. La fornitura include: macchina, quadro elettrico, centralina oleodinamica, collegamenti di bordo macchina, collegamento a strumentazione in campo (galleggianti, misuratori di livello, ecc.), Tubazioni oleodinamiche per il collegamento idraulico fra centralina e macchina, Pulsante di emergenza a fungo e cicalino di avviso "START" macchina installati in campo, programmazione centralina per funzionamento anche in base alla misura di livello, lamiere di confinamento e tutto quanto

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 31 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

necessario per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante. La macchina è eseguita in acciaio inossidabile AISI 304, completamente chiusa con lamiera in acciaio inox AISI 304 per evitare la diffusione di cattivi odori (carter). La macchina è fornita con il marchio **CE** e certificato di collaudo interno.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 32 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 19 - PSG.04.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento località Cimitero

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.04.01	Nuovo sollevamento interno impianto depurazione Loc. Cimitero	Sollevare i reflui civili all'impianto in località Valpone
PSG.04.02		

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di n.1+1R elettropompe sommergibili per il sollevamento di acque reflue, avente le seguenti caratteristiche.

### Caratteristiche tecniche

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 200 mm flangiata UNI-DIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 328,2 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 12,1 m, potenza nominale indicativa 15 kW 400 Volt trifase;
- La pompa deve garantire un minimo di 10 attacchi/stacchi ora;
- La pompa dovrà essere dotata di camicia di raffreddamento;
- Le pompe lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 33 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

d'Appalto.

- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 34 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 20 - PSG.06.01/02 – Elettropompa sommergibile per sollevamento a vasca di laminazione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.06.01	Nuovo sollevamento interno impianto depurazione Loc. Cimitero	Sollevare i reflui civili alla vasca di laminazione
PSG.06.02		

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1+1R elettropompa sommergibile per il sollevamento di acque reflue alla vasca di laminazione in Loc. Cimitero, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche tecniche**

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 100 mm flangiata UNI-DIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 70,5 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 9,06 m, potenza nominale indicativa 3,1 kW 400 Volt trifase;
- La pompa dovrà essere dotata di camicia di raffreddamento;
- Le pompe lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 35 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 21 - Paranco.02.01 – Paranco per pompe sollevamento località Cimitero

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
Paranco.02.01	Sollevamento interno esistente impianto depurazione Loc. Cimitero	Estrarre le pompe presenti all'interno del sollevamento

Fornitura e posa in opera di struttura in acciaio zincato a caldo a telaio con monotrave dotata di paranco elettrico a catena con carrello manuale a spinta, avente le seguenti caratteristiche.

### Caratteristiche tecniche

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Alimentazione trifase (400V – 50Hz);
- Potenza massima assorbita 1 kW;
- Portata di sollevamento 400kg;
- Catena d'acciaio profilato con fosfatazione al manganese;
- Trasmissione con lubrificazione permanente;
- Nessuna elettronica sensibile;
- Giunto a frizione a funzionamento a secco;
- Classe di protezione IP65 – Classe di isolamento motore F; adatto in ambienti polverosi e all'uso esterno;
- Temperature d'esercizio da -15° a +50°C (umidità atmosferica relativa MAX 80%);
- Finecorsa con elevata precisione per individuare la posizione massima inferiore e superiore del gancio;
- Comando bassa tensione 42 V;
- Elevata silenziosità operativa (misure a 1m di distanza: CORPO 250/500=65 dBA – CORPO 1000/1600/2500= 80 dBA);
- Gancio di carico girevole a 360 gradi, fermo di sicurezza a scatto con protezione antiavviamento;
- Manutenzione senza uso di attrezzi speciali;
- Alzata Standard 3 m;
- Cavo pulsantiera 1,80m;
- Rumorosità misurata a 1m di distanza: TSE 1250/2500/5000/6300 = 75dBA;
- Carrello di traslazione ad azionamento elettrico, con ruote in ghisa e cuscinetti a sfera (classe di protezione ip54, classe isolamento motore f);

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 36 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

## STRUMENTI DI MISURA DI PROGETTO ESECUTIVO

### Art. 22 - DQI.00/01/02/03/04/06/07.01 – Misuratore di portata elettromagnetico

RIFERIMENTO	CAMPO DI MISURA (m3/h)	PUNTO DI INSTALLAZIONE
DQI.00.01	0-1500	Tubazione DN400 – A.00 Tubazione per la misura della portata in ingresso all'impianto di Valpone
DQI.01.01	0-500	Tubazione DN300 – A.02 Tubazione di mandata da sollevamento iniziale a rotostaccio (Impianto di Valpone)
DQI.02.01	0-400	Tubazione DN250 – A.04 Tubazione di mandata da equalizzazione a biologico (Impianto di Valpone)
DQI.04.01	0-500	Tubazione DN300 – Tubazione di mandata da sollevamento impianto Cimitero a impianto Valpone.
DQI.06.01	0-200	Tubazione DN125 – Tubazione di carico vasca di laminazione in Loc. Cimitero
DQI.07.01	0-200	Tubazione DN80 – Tubazione di scarico vasca di laminazione in Loc. Cimitero

#### Descrizione

Fornitura e posa di misuratore di portata elettromagnetico in grado di rilevare in continuo il valore di portata in tubazione e di inviare il segnale (analogico) al gruppo indicatore locale e al PLC o altro. Per l'esatto posizionamento consultare le Tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

#### Caratteristiche tecniche

Il misuratore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Elettronica a microprocessore a 16 bit ad elevata precisione e display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata
- Range di velocità:  $0 \div 10\text{m/s}$  Precisione:  $\pm 0.5 \%$  del valore letto con velocità  $> 0,5\text{m/s}$
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio
- Rivestimento interno in Gomma
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI
- Grado di protezione: IP67
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura  $0,17\%$  del valore misurato
- Uscita analogica in corrente:  $4 \div 20\text{mA}$  ( $0 \div 750\text{ohm}$ )
- Condizioni operative Temperatura ambiente:  $-25 \div +60^\circ\text{C}$  Umidità relativa:  $5\% \div 90\%$
- Alimentazione  $85 \dots 265\text{V}$  /  $48 \dots 63\text{Hz}$  (a richiesta  $24\text{Vcc}$ ) Consumo  $< 20\text{W}$ .

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 38 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Il misuratore e i relativi accessori dovranno essere di costruzione solida ed accurata, realizzati con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura:

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo
- Sistema di staffaggio e copertura in acciaio inox
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 39 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 23 - DQI.05.01 – Misuratore di livello/portata radar

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
DQI.05.01	Canale ingresso Loc. Cimitero	Misura della portata totale in ingresso dall'impianto in località Cimitero e invio segnale al PLC

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di misuratore di portata ad ultrasuoni, in grado di rilevare in continuo il valore di livello del battente che insiste a monte della strozzatura venturi nell'apposito canale prefabbricato per la misura della portata effluente (compreso nella fornitura), e di inviare il segnale analogico di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

### Caratteristiche generali e tecniche

Ogni singolo misuratore in continuo di livello/portata con tecnologia ad ultrasuoni, dovrà presentare caratteristiche analoghe o superiori a:

- Portata: 0 ÷ 1000 mc/h
- Risoluzione:  $\pm 0.001$  m
- Precisione:  $\pm 0.2\%$  F.S
- Temperatura: -25 / +75.0 °C
- Dato di out put: Portata: mc/h, l/s; Livello: mt, cm, mm; Temperatura: °C
- Calcolo diretto della portata con i seguenti dispositivi/esponenti (PMD): stramazzo rettangolare, Cipolletti, Thompson, canale Venturi, Parshall, Leopold Lagco, soglia larga
- Possibilità di calcolo con esponente liberamente programmabile dall'utilizzatore
- Visualizzazione contemporanea di: Portata istantanea (assoluta + bargraph per percentuale fondo scala), Volume totalizzato,
- Data logger interno (flash 4 Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo
- Possibilità di memorizzazione dei volumi totalizzati ad intervalli di tempo programmabili
- Precisione:  $\pm 0.5\%$  V.L. (della distanza misurata) comunque non migliore di  $\pm 1$  mm.
- Risoluzione: 0.2 mm Angolo di trasmissione 7°
- Compensazione della temperatura: PT100 da -30 a +80°C
- Alimentazione: 24Vdc
- Potenza assorbita: 1 W
- Grado di protezione: IP68

Si considera compresa nella fornitura:

- Centralina con display per l'elaborazione e la visualizzazione i campo dei dati;



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 40 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato;
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 41 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 24 - DQI.03.01 – Misuratore di livello/portata radar

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
DQI.03.01	Canale misura della portata in uscita impianto Loc. Valpone	Misura della portata trattata in totale in uscita dall'impianto in località Valpone e invio segnale al PLC

### Descrizione

Fornitura e posa in opera di misuratore di portata ad ultrasuoni, in grado di rilevare in continuo il valore di livello del battente che insiste a monte della strozzatura venturi nell'apposito canale prefabbricato per la misura della portata effluente (compreso nella fornitura), e di inviare il segnale analogico di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

### Caratteristiche generali e tecniche

Ogni singolo misuratore in continuo di livello/portata con tecnologia ad ultrasuoni, dovrà presentare caratteristiche analoghe o superiori a:

- Portata: 0 ÷ 500 mc/h
- Risoluzione:  $\pm 0.001$  m
- Precisione:  $\pm 0.2\%$  F.S
- Temperatura: -25 / +75.0 °C
- Dato di out put: Portata: mc/h, l/s; Livello: mt, cm, mm; Temperatura: °C
- Calcolo diretto della portata con i seguenti dispositivi/esponenti (PMD): stramazzo rettangolare, Cipolletti, Thompson, canale Venturi, Parshall, Leopold Lagco, soglia larga
- Possibilità di calcolo con esponente liberamente programmabile dall'utilizzatore
- Visualizzazione contemporanea di: Portata istantanea (assoluta + bargraph per percentuale fondo scala), Volume totalizzato,
- Data logger interno (flash 4 Mbit) con possibilità di visualizzazione grafica del trend delle misure con indicazione dei valori minimi, massimi e medi del periodo
- Possibilità di memorizzazione dei volumi totalizzati ad intervalli di tempo programmabili
- Precisione:  $\pm 0.5\%$  V.L. (della distanza misurata) comunque non migliore di  $\pm 1$  mm.
- Risoluzione: 0.2 mm Angolo di trasmissione 7°
- Compensazione della temperatura: PT100 da -30 a +80°C
- Alimentazione: 24Vdc
- Potenza assorbita: 1 W
- Grado di protezione: IP68

Si considera compresa nella fornitura:

- Centralina con display per l'elaborazione e la visualizzazione i campo dei dati;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 42 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato;
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 43 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 25 - DLU.01.01 – Misuratore di livello radar**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
DLU.01.01	Soglia sfioratore di emergenza in testa all'impianto Loc. Cimitero	Misura dell'altezza della lama d'acqua in sfioro sulla soglia di bypass di emergenza

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di misuratore di livello radar, in grado di rilevare in continuo il valore di livello del battente che insiste sulla soglia di stramazzo dello sfioratore di emergenza in testa impianto Loc. Cimitero, e di inviare il segnale (analogico) di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

### **Caratteristiche generali e tecniche**

Ogni singolo misuratore in continuo di livello con tecnologia ad ultrasuoni, dovrà presentare caratteristiche analoghe o superiori a:

- Campo di misura: fino a 10 m
- Precisione:  $\pm 5$  mm
- Temperatura di processo:  $-40^{\circ}\text{C}/+60^{\circ}\text{C}$
- Livello: mt, cm, mm – Temperatura:  $^{\circ}\text{C}$
- Uscita analogica in corrente:  $4\div 20\text{mA}$

Il trasduttore radar dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Risoluzione: 1 mm
- Compensazione della temperatura
- Alimentazione: 30Vdc
- Potenza assorbita: 675 mW
- Grado di protezione IP68
- Materiali: cavo in PVC, parti dell'apparecchio a contatto col prodotto e custodia in PVDF e materiale di tenuta FKM

Si considera compresa nella fornitura:

- Centralina con display per l'elaborazione e la visualizzazione i campo dei dati;
- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato;
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 44 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## ORGANI IDRAULICI DI PROGETTO ESECUTIVO

### Art. 26 - EV.01.01 Valvola saracinesca con attuatore elettrico ON/OFF

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
EV.01.01	Tubazione di scarico vasca di laminazione Loc. Cimitero	Comandare il flusso di scarico della vasca di laminazione verso il nuovo sollevamento in Loc. Cimitero

Fornitura e posa in opera valvola a ghigliottina DN80 con attuatore elettrico on/off per apertura /chiusura dello scarico di fondo della vasca di laminazione in Loc. Cimitero con possibilità di controllo da PLC.

### Art. 27 - PAR.– Paratoie manuali

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PAR.01.01	Ingresso canale grigliatura linea 1 Loc. Valpone	Escludere la griglia grossolana linea 1 Loc. Valpone
PAR.01.02	Ingresso canale grigliatura linea 2 Loc. Valpone	Escludere la griglia grossolana linea 2 Loc. Valpone
PAR.02.01	Uscita canale grigliatura linea 1 Loc. Valpone	Escludere la griglia grossolana linea 1 Loc. Valpone
PAR.02.02	Uscita canale grigliatura linea 2 Loc. Valpone	Escludere la griglia grossolana linea 2 Loc. Valpone
PAR.03.01	Ingresso disinfezione	Bypassare a bisogno la disinfezione
PAR.04.01	Bypass disinfezione	Bypassare a bisogno la disinfezione
PAR.06.01	Ingresso canale grigliatura automatica Loc. Cimitero	Escludere la griglia grossolana automatica Loc. Cimitero
PAR.06.02	Ingresso canale grigliatura manuale Loc. Cimitero	Escludere la griglia grossolana manuale Loc. Cimitero
PAR.06.03	Uscita canale grigliatura automatica Loc. Cimitero	Escludere la griglia grossolana automatica Loc. Cimitero
PAR.06.04	Uscita canale grigliatura manuale Loc. Cimitero	Escludere la griglia grossolana manuale Loc. Cimitero

### Caratteristiche tecniche

Paratoie realizzate da TEC.AM S.r.l.

### Materiali utilizzati

Telaio: Aisi 304

Scudo: Aisi 304

Colonna di manovra (escluso il riduttore): Aisi 304

Viteria: A2

### La paratoia è composta essenzialmente da:

Nr°1 Telaio

Composto da:

- Nr°2 spalle in lamiera piegate con un profilo speciale
- Nr°1 traversa di fondo, in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°2 traverse superiori in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°1 traversa inferiore, in lamiera piegate per la tenuta inferiore
- Nr°1 traversa centrale, in lamiera piegate per quarta tenuta
- Nr°4 cunei di riscontro
- Nr°1 set di rinforzi posizionati sulle spalle

Nr°1 Scudo

Composto da:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 46 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Nr°1 lamiera piegata a “C”, opportunamente dimensionata nello spessore
- Nr°1 set di tubolari e piatti di rinforzo
- Nr°4 kit di riscontro
- Nr°1 set di viti di contrasto in bronzo, fissati sui riscontri, mantengono il centraggio longitudinale dello scudo ed agevolano lo scorrimento
- Nr°1 speciale guarnizione in gomma EPDM, fissata su 3 lati dello scudo, permette la tenuta
- Nr°1 set di piatti per il fissaggio della guarnizione
- Nr°2 piatti per l’attacco dell’asta di manovra

Nr°1 Colonna di manovra

Composta da:

- Nr°1 staffa di fissaggio della colonna
- Nr°1 colonna in tubolare, completa di relative piastre
- Nr°1 riduttore
- Nr°1 volantino
- Nr°1 vite di comando
- Nr°1 chiocciola in bronzo
- Nr°1 copri stelo in PVC trasparente
- Nr°1 kit per il contenimento e la guida della vite

Nella tabella a seguire vengono riportate le specifiche tecniche di tutte le paratoie di nuova installazione.

<b>TAG Paratoia</b>	<b>Punto di installazione</b>	<b>Funzione</b>	<b>Larghezza canale/Foro [mm]</b>	<b>Dimensione scudo [mm]</b>	<b>Altezza volantino da fondo scudo [mm]</b>
PAR.01.01	Ingresso canale grigliatura linea 1	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	600x1700h	600x1000h	2900
PAR.01.02	Ingresso canale grigliatura linea 2	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	600x1700h	600x1000h	2900
PAR.02.01	Uscita canale grigliatura linea 1	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	600x1700h	600x700h	<1600
PAR.02.02	Uscita canale grigliatura linea 2	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	600x1700h	600x700h	<1600
PAR.03.01	Ingresso disinfezione	Paratoia in canale a tenuta su 4 lati	500x500h	500x500h	3000

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 47 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

PAR.04.01	Bypass disinfezione	Paratoia in canale a tenuta su 4 lati	DN400	400x400h	3000
PAR.06.01	Ingresso canale grigliatura automatica Loc. Cimitero	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	500x1500	500x3500	3700
PAR.06.02	Ingresso canale grigliatura manuale Loc. Cimitero	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	500x1500	500x3500	3700
PAR.06.03	Uscita canale grigliatura automatica Loc. Cimitero	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	500x1500	500x3500	3700
PAR.06.04	Uscita canale grigliatura manuale Loc. Cimitero	Paratoia in canale a tenuta su 3 lati	500x1500	500x3500	3700

N.B.: Le dimensioni delle paratoie manuali che andranno installate sui manufatti esistenti devo essere verificate sulla base di un rilievo di dettaglio dei manufatti esistenti, una volta vuotati e puliti in fase di cantiere.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 48 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## LOGICHE DI CONTROLLO DI PROGETTO ESECUTIVO

### **Art. 28 - Sistema di supervisione e controllo avanzato con componentistica hardware, software, startup, addestramento/assistenza del personale**

Il sistema di supervisione e controllo avanzato è composto dalle seguenti attività:

#### **• Architettura hardware del sistema di controllo avanzato**

La componentistica hardware dovrà essere composta almeno dai seguenti elementi:

- ✓ PC - Panel
  - ALIMENTAZIONE: DC 24V, 5A isolata.
  - Motherboard ASEM 954, memoria: 4GB DDR3-1333 MHz
  - CPU: Celeron J1900, 2GHz (2.41GHz burst frequency), 4 cores / 4 threads, 2MB L2 cache
  - Intel® HD Graphics integrato (688MHz Turbo, Interfaccia digitale LVDS a 8bit/colore)
  - Sistema operativo: Microsoft Windows 10 Pro 64 bit.
  - Fanless, range di temperatura 0-50°C
  - Display: 15" LCD Panel 1024 x 768 px aspetto 4:3
  - Touch screen: resistivo a 5 fili.
  - Uscita video aggiuntiva: 1 x DVI-I
  - Porta seriale: 1 X RS-232 - 1 X RS 485 optoisolata.
  - 2 Interfacce LAN Gigabit (10/100/1000 Mbps).
  - USB: 4 porte USB tipo A e Hard disk SSD 120 GB, 3Gb/s
  - Montaggio a fronte quadro, pannello frontale in alluminio
  - Grado di protezione frontale: IP66
  - Dimensioni: 390 x 315 x 56mm (LxHxP)
- ✓ Router per la connessione tramite rete mobile 4G\*
- ✓ Alimentatore + UPS
- ✓ Batteria 24VDC 1,2AH montaggio barra DIN
- ✓ Driver OPC per comunicazione con plc

*Nota\*: la fornitura di scheda SIM DATI e relativo contratto mensile sono esclusi*

#### **• Architettura software del sistema di controllo avanzato**

Il sistema di controllo avanzato dovrà garantire almeno le seguenti procedure e operazioni:

- ✓ Monitoraggio di tutte le dotazioni elettromeccaniche e dei sistemi di misura installati nelle unità operative interessate dagli algoritmi complessi;
- ✓ Visualizzazione dello stato attuale (stati, allarmi, comandi, ecc) delle utenze e delle misure su apposite schermate/sinottici;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 49 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- ✓ Impostazione di segnali di comando collegabili a diversi livelli di allarme;
- ✓ Modifica dei parametri di funzionamento delle logiche complesse;
- ✓ Archiviazione di tutti i dati storici;
- ✓ Visualizzazione grafica dell'andamento temporale di ogni tipologia di segnale;
- ✓ Rilevazione e visualizzazione delle eventuali condizioni di allarme dovute a cambiamento di stato o a superamento di setpoint delle misure;
- ✓ Watchdog interno

Di seguito vengono indicati gli algoritmi avanzati da prevedere all'interno del sistema di controllo installato all'interno del PC-Panel e le relative caratteristiche:

- ✓ n.1 logica di controllo per la gestione del processo avanzato a cicli alternati della linea biologica denominata 1 con sonde per la misura del potenziale di ossido riduzione e della concentrazione di ossigeno disciolto;
- ✓ n.1 logica per il dosaggio intelligente del defosfatante per la precipitazione chimica del fosforo in base alla portata influente/effluente;
- ✓ Elaborazione in real time degli indicatori di processo - IFEO (riguardanti l'efficienza depurativa, energetica e gestionale) per controllare le performance depurative e consentire di intervenire anticipatamente per ottimizzare il più possibile il funzionamento delle unità operative.

Ciascuna logica di controllo a cicli alternati dovrà rispettare almeno i seguenti requisiti:

- ✓ Garantire un controllo delle fasi di aerazione e di miscelazione utilizzando contemporaneamente almeno n.2 misure della concentrazione di ossigeno disciolto e n.2 misure del potenziale di ossidoriduzione;
- ✓ Miscelazione della fase di denitrificazione tramite l'azionamento degli elettromiscelatori;
- ✓ Prevedere il controllo statico della fase aerobica/anossica su base tempo e setpoint;
- ✓ Prevedere il controllo dinamico della fase aerobica/anossica variabile in relazione all'effettivo carico influente in rete fognaria;
- ✓ Gestione autonoma ed automatica dell'effettiva durata delle fasi in base al tempo, setpoint o condizione dinamica (previa impostazione dei parametri di controllo);
- ✓ Provvedere alla regolazione del regime dei compressori necessari alla fornitura di aria per le fasi aerobiche tramite il monitoraggio della velocità di crescita dell'ossigeno disciolto (mgO<sub>2</sub>/min) o del potenziale di ossido riduzione (mV/min);
- ✓ Monitoraggio di tutte le dotazioni elettromeccaniche e dei sistemi di misura installati nelle unità operative interessate dagli algoritmi complessi;
- ✓ Visualizzazione dello stato attuale (stati, allarmi, comandi, ecc) delle utenze e delle misure su apposite schermate/sinottici;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 50 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- ✓ Calcolo statistico sul funzionamento dei cicli alternati con indicazioni delle durate di ciascuna fase e delle specifiche cause che hanno comportato la conclusione delle fasi.

• **Startup in campo da parte di tecnico qualificato della componentistica hardware e software;**

• **Addestramento del personale al sistema di supervisione e controllo avanzato per n.9 mesi**

Nei diversi incontri previsti, dedicati nello specifico al responsabile dell'impianto, ai periti meccanici, periti chimici, manutentori e personale del laboratorio di analisi, si dovrà provvedere:

- ✓ Alla spiegazione delle diverse logiche di controllo implementate per il funzionamento in automatico delle unità operative;
- ✓ All'istruzione dei parametri di settaggio previsti nelle diverse logiche di controllo e alla procedura da condurre in caso di modifica;
- ✓ Ad educare alla corretta interpretazione delle misure analogiche installate in impianto per ottenere informazioni utili all'attività di supporto alla gestione;
- ✓ Ad esporre le necessarie operazioni di manutenzione periodica/calibrazione dei diversi sensori online installati;
- ✓ A discutere dei rendimenti di rimozione ottenuti, delle prestazioni dell'impianto e degli indicatori di processo per il controllo delle performance depurative;
- ✓ Ad esaminare il funzionamento delle diverse utenze monitorate e controllate dal sistema di telecontrollo.

Le attività formative verranno svolte tramite n.3 incontri in loco e n.3 videoconferenze da remoto.

• **Assistenza da remoto alle prestazioni e alle funzionalità del sistema di supervisione e controllo per n.9 mesi**

L'attività comprende:

- ✓ Un collegamento da remoto con frequenza giornaliera in cui tramite connessione via internet o equivalente si provvede a controllare l'andamento dei processi e fornire suggerimenti sulle variazioni stagionali dei parametri di settaggio del software di gestione;
- ✓ Il collegamento da remoto al sistema di controllo ogni qual volta il personale dell'azienda lo richieda per eventuali delucidazione e/o chiarimenti;
- ✓ La preparazione ed emissione di un report a conclusione del periodo, sull'andamento prestazionale delle linee biologiche a cicli alternati. Il referente stabilito dall'azienda potrà contattare ogni qual volta lo ritenga opportuno, a mezzo telefono cellulare, l'ingegnere impiegato al supporto dell'impianto da remoto.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 51 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### 3. PROGETTO DI VARIANTE

Nel presente capitolo vengono descritte ed elencate tutte le forniture Elettromeccaniche, gli strumenti di misura e gli organi idraulici previsti nel Progetto nel presente Progetto di Variante.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 52 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## APPARECCHIATURE ELETTROMECCANICHE DI VARIANTE

### Art. 29 - BLB.02.01/02 – Soffiante a servizio della Stabilizzazione Aerobica

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BLB.02.01	Nuova tettoia soffianti biologico	Fornire aria alla Stabilizzazione Aerobica
BLB.02.02 (R)		Riserva comune con l'equalizzazione

#### Descrizione

Fornitura e posa in opera di n.1+1R soffianti a lobi a servizio della stabilizzazione Aerobica avente le seguenti caratteristiche.

#### Caratteristiche generali

- Marca: Aerzen;
- Modello: GM 15 L;

#### Caratteristiche tecniche

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Tipologia: a vite;
- Funzionamento con inverter;
- Portata massima da fornire: 680 Nm<sup>3</sup>/h;
- Pressione differenziale: 450 mbar;
- Potenza motore: 18,5 kW;
- Livello pressione sonora con la cabina ca. Lp(A) dB(A) 70;
- Protezione IP 55, 400 V, 50 Hz, classe di efficienza IE3;
- Tubazione mandata DN100.

I calcoli della portata di aria da fornire si riferiscono a CONDIZIONI NORMALI ossia 1 ATM, 0 °C (273 °K) e con umidità relativa del 0%.

Si considera compresa nella fornitura:

- Basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, valvola di non ritorno e supporti antivibranti;
- Cabina insonorizzata con spia visiva olio e ventola raffreddamento;
- Rivestimento interno fonoassorbente;
- Valvola di sicurezza;
- Filtro silenziatore in aspirazione con materiale fonoassorbente a monte del filtro;
- Connessione flessibile;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Indicatori di pressione;
- Indicatori di manutenzione per il filtro;
- Riempimento olio;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 53 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Montaggio motore;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 54 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 30 - VNT.02.01 – estrattore aria locale soffianti**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
VNT.01.01	Nuova tettoia soffianti biologico	Ricambio aria nel nuovo locale soffianti biologico

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di estrattore aria e di griglia serrandata per locale soffianti a servizio del processo biologico.

#### **Caratteristiche tecniche**

Il sistema deve prevedere pari o superiori caratteristiche:

- Griglia a muro con serranda manuale per l'entrata dell'aria nel locale (dimensioni negli elaborati grafici). La griglia sarà installata su telaio in acciaio zincato e sarà dotata di rete anti-insetto;
- Elettroventilatore di estrazione del tipo ad elica DN adeguato (dimensioni negli elaborati grafici) con rotore esterno a doppia velocità, con griglia di protezione, attacchi e convogliatore per fissaggio a parete. Completo di telaio portante in lamiera d'acciaio stampato e imbutito verniciato a polveri epossipoliestiriche. Girante elicoidale con pale a falce con sezione speciale stampate in tecnopolimero o fusione di lega d'alluminio direttamente calettato al rotore del motore. Motore a rotore esterno, con termoprotettore, idoneo alla regolazione, trifase a doppia velocità (stella- triangolo YΔ) o monofase. Configurazione standard “quasi macchina” secondo direttiva 2006/42/CE. Rete di protezione, lato motore, in tondino d'acciaio trafilato e verniciato. Realizzata a norme UNI 12499. Termostato di accensione dell'estrattore. Portata d'aria ventilatore 4500 m<sup>3</sup>/h; Potenza motore: 0,8 kW.

Si considera compresa nella fornitura:

- tutti i materiali e quant'altro necessario per garantire la fornitura completa e funzionante. Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 55 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## Art. 31 - BRP.02.01 – Rete aria Stabilizzazione Aerobica

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BRP.02.01	Stabilizzazione Aerobica	Fornire aria alla Stabilizzazione Aerobica

### Caratteristiche generali

- Marca: Flygt;
- Modello: Silver Series 2;

### Caratteristiche tecniche

Fornitura e posa di sistema di aerazione con diffusori a disco (incollati alla rete), aventi diametro esterno 9" e una superficie utile per la diffusione dell'aria di 0,035 m<sup>2</sup>

Il sistema di distribuzione dell'aria dovrà essere pre-assemblato e le tubazioni dovranno essere fissate sul fondo della vasca per mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

Dimensioni vasca interno parete:

Larghezza utile 12,0 m;

Lunghezza utile 24,0 m;

Battente 4,0 m.

Si fa presente che l'intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

NB: la rete aria dovrà essere realizzata rispettando le dimensioni utili libere di posa, al netto degli ingombri delle gusce presenti in vasca.

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Diffusori: Porosi a disco a bolle fini;
- Diffusori totali: n. 270;
- Numero di linee: n.1;
- Diffusori per linea: n. 270;
- Numero di reti per linea: n.1;
- N° calate per linea: 1
- Portata d'aria max alimentata per linea: 680 Nm<sup>3</sup>/h;
- Corpo diffusore: PVC;
- Membrane: EPDM;
- Giunti: PVC;
- Tubazioni portadiffusori e collettori: PVC;
- Raccorderia: PVC;



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 56 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Supporti tubazioni e bulloneria: acciaio inox AISI 304;
- Tasselli chimici con aste e bulloneria: acciaio inox AISI 316.

Si considera compresa nella fornitura:

- Tubazioni portadiffusori, collettori, giunti rigidi e flessibili, 1 m di calata in PVC con annessa flangia, supporti fissi e di guida completi di tasselli di tipo chimico;
- Sistema di spurgo della condensa per ogni rete completo di tutti gli accessori;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione competente e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 57 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 32 - MSM.02.01/02 – Elettromiscelatore sommerso a servizio della Stabilizzazione Aerobica**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
MSM.02.01	Stabilizzazione Aerobica	Mantenere in sospensione la biomassa all'interno della Stabilizzazione Aerobica
MSM.02.02		

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.2 elettromiscelatori sommersi a velocità variabile con elica ad alta efficienza e sagoma anti-intasamento retroflessa ed a doppia curvatura, accoppiata a motore elettrico sommergibile a magneti permanenti ed alta efficienza con elettronica e variatore di frequenza integrati nel mixer stesso, composti da n.3 pale ad alta efficienza con diametro 1200mm, accoppiata tramite riduttore a motore elettrico sommergibile e comprensivo di accessori, adatti per l'installazione all'interno di processo biologico, aventi le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche generali**

- Marca: Flygt;
- Modello: 4530.800;

### **Caratteristiche tecniche**

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Liquido da trattare: fanghi biologici;
- Funzionamento: miscelazione in denitrificazione;
- Tipo di installazione: su tubo guida 100 x 100 mm;
- Potenza nominale: 2,3 kW;
- Avviamento: diretto;
- Raffreddamento: diretto mediante liquido circostante;
- Sistemi di isolamento: classe H;
- Grado di protezione: IP 68;
- Motore ad induzione a 4 poli a gabbia di scoiattolo: 400 Volt - 50 Hz;
- Materiali: elica e carcassa motore in acciaio inox AISI 316, albero in acciaio inox AISI 431, guida di scorrimento in acciaio inox AISI 316L, guarnizioni in gomma nitrilica NBR, tubo guida e supporto superiore in acciaio inox AISI 304, supporto inferiore e intermedio in acciaio inox AISI 304, bulloneria e catene di sostegno calibrate in acciaio inox AISI 316, supporto per fissaggio a parete in acciaio zincato, bulloneria e tasselli per fissaggio in acciaio inox AISI 316. Gru a bandiera in acciaio zincato per il sollevamento del mixer, bulloneria e cavo argano con acciaio AISI316.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 58 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Si considera compresa nella fornitura di ogni singolo elettromiscelatore:

- Struttura di sollevamento con palo guida 100x100, gru a bandiera e ancoraggio a fondo e bordo vasca in relazione alla tipologia di installazione prevista;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 59 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 33 - PDP.01.03 – Pompa a membrana per il dosaggio del defosfatante**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PDP.01.03	Adiacente alla vasca biologica	Dosare il defosfatante nella seconda linea biologica a cicli alternati.

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1 pompa dosatrice elettronica autoadescante, a membrana, programmabile e idonea per l'installazione all'aperto per il dosaggio del defosfatante chimico nella seconda linea biologica, avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche tecniche**

Pompa dosatrice a diaframma tipo membrana in PTFE, meccanismo costituito da un riduttore a ruota elicoidale e vite senza fine accoppiato ad un motore elettrico costruito in conformità alle norme UNEL-MEC. La meccanica sarà del tipo a ritorno a molla azionata da un eccentrico. La regolazione della portata viene effettuata con motovariatore automatico compreso nella fornitura e potrà inviare il valore al PLC di impianto. Corsa e velocità regolabile manualmente ed elettronicamente, comandi della pompa dosatrice accessibili tramite tastiera e schermo a cristalli liquidi. Marcia/arresto a distanza, comando proporzionale a segnale 4-20 mA (portata in ingresso impianto), pressione minima mandata 2 bar, compresi accessori di montaggio La fornitura si ritiene compresa di:

- Valvola di sicurezza;
- Valvola di contropressione;
- Motore con ventilazione forzata;

La pompa dovrà avere inoltre caratteristiche e materiali analoghi o superiori a:

#### **DATI TECNICI:**

Portata	0-10 l/h
Pressione max	1 - 2 bar
Liquido da trattare	Cloruro Ferrico
Potenza installata	0,25 kW

#### **Materiali:**

L'unità elettromeccanica dovrà essere fornita con materiali aventi caratteristiche pari o superiori a :

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 60 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Corpo Testa	PVC
Membrana	PTFE
Sfere valvole	PYREX
Sedi valvole	PVC
Guarnizioni valvole	FPM

**Si considera compresa nella fornitura:**

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 61 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 34 - SERB.01.02 – Serbatoio per lo stoccaggio del defosfatante**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
SERB.01.02	Adiacente alla vasca biologica	Dosare il defosfatante nel comparto biologico.

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di serbatoio per il contenimento del Cloruro Ferrico, avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche tecniche**

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Materiale: Polietilene o similari;
- Tipologia: cilindrico ad asse verticale. Fondo inferiore piano e fondo superiore bombato;
- Volume utile serbatoio: 10 m<sup>3</sup>
- Completo dei seguenti accessori:
  - Indicatore di livello ottico a galleggiante completo di contrappeso magnetico in tubo di PVC trasparente Ø 2“
  - Tubazione esterna Ø 2“ Per carico
  - Tubazione pescante Ø 2” interna per attacco pompa
  - Valvola 2“ PVC/ Or FPM

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l’installazione completa e a regola d’arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 62 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 35 - PSG.03.01/02 - Elettropompa sommergibile per sollevamento fanghi**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSG.03.01	Pozzo fanghi sedimentatore	Sollevare i fanghi e avviarli a ricircolo o supero
PSG.03.02	secondario	

### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.1+1R elettropompe sommergibili per il sollevamento di fanghi biologici, avente le seguenti caratteristiche.

### **Caratteristiche tecniche**

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Girante a passaggio libero totale ovvero bicanale aperta ovvero bipolare autopulente anti-intasamento, corpo e girante in ghisa, bocca di mandata minimo DN 80 mm flangiata UNIDIN, motore elettrico IP68 con classe di efficienza minima IE3, 4-6 poli.
- Campo di funzionamento: portata massima 47,76 m<sup>3</sup>/h, prevalenza 7,63 m, potenza nominale indicativa 2,0 kW 400 Volt trifase;
- Le pompe non lavoreranno sotto inverter.
- Giranti pompe Hard Iron

Apparecchiatura completa dei seguenti accessori:

- n. 1 slitta di accoppiamento rapido al piede di appoggio;
- n. 1 piede di appoggio su fondo vasca con DN adeguato alla bocca di mandata della pompa;
- n. 1 coppia di tubi guida in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata e spessore non inferiore a 3 mm e portatubi superiore;
- n. 1 cavo elettrico sommergibile di adeguata sezione e lunghezza complessiva non inferiore a 10,00 m;
- n.1 catena in acciaio inox AISI 304 di lunghezza adeguata alle dimensioni della stazione di sollevamento e grillo in acciaio AISI 304;
- Minuteria e bulloneria in acciaio inox AISI 304.

Si considera compresa nella fornitura:

- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 63 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 36 - BLB.03.01/02/03 – Soffianti a servizio del processo biologico a cicli alternati**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BLB.03.01	Nuova tettoia soffianti biologico	Fornire aria al processo biologico a cicli alternati - Linea 1
BLB.03.02 (R)		Riserva comune
BLB.03.03		Fornire aria al processo biologico a cicli alternati - Linea 2

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.2+1R soffianti a vite a servizio delle n.2 linee biologiche avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche generali**

- Marca: Aerzen;
- Modello: Delta Hybrid D 30 S;

#### **Caratteristiche tecniche**

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Tipologia: a vite;
- Funzionamento con inverter;
- Portata massima da fornire: 1510 Nm<sup>3</sup>/h;
- Pressione differenziale: 610 mbar;
- Potenza motore: 37,0 kW;
- Livello pressione sonora con la cabina ca. Lp(A) dB(A) 70;
- Protezione IP 55, 400 V, 50 Hz, classe di efficienza IE3;
- Tubazione mandata DN150.

I calcoli della portata di aria da fornire si riferiscono a CONDIZIONI NORMALI ossia 1 ATM, 0 °C (273 °k) e con umidità relativa del 0%.

Si considera compresa nella fornitura:

- Basamento conforme alla direttiva PED 2014/68/UE con silenziatore integrato, valvola di non ritorno e supporti antivibranti;
- Cabina insonorizzata con spia visiva olio e ventola raffreddamento;
- Rivestimento interno fonoassorbente;
- Valvola di sicurezza;
- Filtro silenziatore in aspirazione con materiale fonoassorbente a monte del filtro;
- Connessione flessibile;
- Cinghie ad alta efficienza;
- Indicatori di pressione;
- Indicatori di manutenzione per il filtro;



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 64 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Riempimento olio;
- Montaggio motore;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 65 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 37 - MSM.03.01/02/03/04 – Elettromiscelatori sommerso a servizio delle Vasche Biologiche**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
MSM.03.01	Vasca biologica – Linea 1	Fornire aria di processo alla vasca biologica – Linea 1
MSM.03.02		
MSM.03.03	Vasca biologica – Linea 2	Fornire aria di processo alla vasca biologica – Linea 2
MSM.03.04		

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.4 elettromiscelatori sommersi (n.2 elettromiscelatori per linea biologica)

a velocità variabile con elica ad alta efficienza e sagoma anti-intasamento retroflessa ed a doppia curvatura, accoppiata a motore elettrico sommergibile a magneti permanenti ed alta efficienza con elettronica e variatore di frequenza integrati nel mixer stesso, composti da n.3 pale ad alta efficienza con diametro 1200mm, accoppiata tramite riduttore a motore elettrico sommergibile e comprensivo di accessori, adatti per l'installazione all'interno di processo biologico, aventi le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche generali**

- Marca: Flygt;
- Modello: 4530.800;

#### **Caratteristiche tecniche**

Ciascuna elettromeccanica dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Liquido da trattare: fanghi biologici;
- Funzionamento: miscelazione in denitrificazione;
- Tipo di installazione: su tubo guida 100 x 100 mm;
- Potenza nominale: 2,3 kW;
- Avviamento: diretto;
- Raffreddamento: diretto mediante liquido circostante;
- Sistemi di isolamento: classe H;
- Grado di protezione: IP 68;
- Motore ad induzione a 4 poli a gabbia di scoiattolo: 400 Volt - 50 Hz;
- Materiali: elica e carcassa motore in acciaio inox AISI 316, albero in acciaio inox AISI 431, guida di scorrimento in acciaio inox AISI 316L, guarnizioni in gomma nitrilica NBR, tubo guida e supporto superiore in acciaio inox AISI 304, supporto inferiore e intermedio in acciaio inox AISI 304, bulloneria e catene di sostegno calibrate in acciaio inox AISI 316,

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 66 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

supporto per fissaggio a parete in acciaio zincato, bulloneria e tasselli per fissaggio in acciaio inox AISI 316. Gru a bandiera in acciaio zincato per il sollevamento del mixer, bulloneria e cavo argano con acciaio AISI316.

Si considera compresa nella fornitura di ogni singolo elettromiscelatore:

- Struttura di sollevamento con palo guida 100x100, gru a bandiera e ancoraggio a fondo e bordo vasca in relazione alla tipologia di installazione prevista;
- Allacciamenti elettrici, assistenze murarie, noli, materiali di consumo; il tutto come da tavole di progetto allegate e secondo le prescrizioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

Tutto quanto occorra per garantire l'installazione completa e a regola d'arte

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 67 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

# **Art. 38 - BRP.03.01/02 – Reti aria vasche biologiche a cicli alternati**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
BRP.03.01	Vasca biologica – Linea 1	Fornire aria di processo alla vasca biologica – Linea 1
BRP.03.02	Vasca biologica – Linea 2	Fornire aria di processo alla vasca biologica – Linea 2

## **Caratteristiche tecniche**

Fornitura e posa di sistema di aerazione con diffusori a disco (incollati alla rete), aventi diametro esterno 9” e una superficie utile per la diffusione dell’aria di 0,035 m<sup>2</sup>

Il sistema di distribuzione dell’aria dovrà essere pre-assemblato e le tubazioni dovranno essere fissate sul fondo della vasca per mezzo di appositi supporti regolabili in altezza.

La vasca biologica sarà composta da due linee di trattamento parallele.

Dimensioni vasca interno parete (singola linea):

Larghezza utile 8,5 m;

Lunghezza utile 20,0 m;

Battente 5,6 m.

Si fa presente che l’intervento di installazione e le lavorazioni a corredo saranno suscettibili di eventuali modifiche, rispetto a quanto riportato in fase di progettazione, durante lo svolgimento dei lavori.

NB: la rete aria dovrà essere realizzata rispettando le dimensioni utili libere di posa, al netto degli ingombri delle gusce presenti in vasca.

La dotazione dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Diffusori: Porosi a disco a bolle fini;
- Diffusori totali: n. 1680;
- Numero di linee: n.2;
- Diffusori per linea: n. 840;
- Numero di reti per linea: n.3;
- N° calate per linea: 3
- Diffusori serviti dalla 1° calata: 154
- Diffusori serviti dalla 2° calata: 140
- Diffusori serviti dalla 3° calata: 126

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 68 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Portata d'aria max alimentata per linea: 821 Nm<sup>3</sup>/h;
- Corpo diffusore: PVC;
- Membrane: EPDM;
- Giunti: PVC;
- Tubazioni portadiffusori e collettori: PVC;
- Raccorderia: PVC;
- Supporti tubazioni e bulloneria: acciaio inox AISI 304;
- Tasselli chimici con aste e bulloneria: acciaio inox AISI 316.

Si considera compresa nella fornitura:

- Tubazioni portadiffusori, collettori, giunti rigidi e flessibili, 1 m di calata in PVC con annessa flangia, supporti fissi e di guida completi di tasselli di tipo chimico;
- Sistema di spurgo della condensa per ogni rete completo di tutti gli accessori;

Tutto quanto occorra per garantire l'installazione competa e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 69 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

### **Art. 39 - PSM.01.01/02 – Pompa monovite per rilancio fanghi alla disidratazione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PSM.01.01	Adiacente all'ispessitore fanghi	Sollevare i fanghi e avviarli all'unità di disidratazione
PSM.01.03 (R)		

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di n.2 (1+1R a freddo) elettropompe monovite per il sollevamento di fanghi biologici, avente le seguenti caratteristiche.

#### **Caratteristiche tecniche**

Pompa monovite standard per pompaggio fluidi da poco viscosi a viscosi con e senza solidi.

Capacità:	5–25 m³/h
Pressione in ingresso:	fino a 0,5 bar
Pressione di Lavoro:	2 bar
Coppia di avviamento:	250 Nm
NPSHr:	3,23 m
Potenza installata:	5,5 kW

#### **Materiali e versioni**

Installazione	orizzontale
Rotazione	contatore in senso antiorario (sinistra)
Lanterna	EN-JL 1040 (gci-25)
camera di aspirazione	EN-JL 1040 (gci-25)
bocchello di mandata	EN-JL 1040 (gci-25)
Attacco di aspirazione	DN 125 PN 16, DIN EN 1092-2, Form B
Raccordo a pressione	DN 100 PN 16, DIN EN 1092-2, Form B
Giunto - Esecuzione	perno del giunto e cuffia di collegamento, coperte di grasso
Giunto	fascie di tenuta 1.4301, Materiale manicotto NBR - Perbunan
asta di accoppiamento	1,4021 / 420 SS
rotore	1.0503 (C45) / 576 - 1045
rotore	rivestimento cromo duttile
statore	NBR - Perbunan
tenuta dell'albero	Tenuta meccanica
Diametro dell'albero	70 mm
Anello di contatto/controanello	SiC SiC
Elastomero	FPM
molla	1.4571 / 316 TI SS

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 70 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Parti metalliche	1.4571 / 316 TI SS
Corpo	1.4408 / ASTM A351 grado CF8M
albero ad innesto	1,4021 / 420 SS
Vernice	Colore RAL 5013 - Blu cobalto (2K), protezione superficiale
C2 (95 µm)	

### Azionamento

Tipologia	Motoriduttore collegato al conv. di freq. Tipo SK335F-132SP/4
Rapporto di demoltiplicazione (i)	7.7
Velocità (min.-Norm.-Max.)	51 – 190 - 295 min-1 (13 – 50 – 78 Hz)
Potenza nominale	5,5 kW
Power factor	0.8
Velocità nominale	1460 min-1
Accensione	direttamente sul convertitore di frequenza
Classe di efficienza	IE3
Frequenza nominale	50Hz
Rated current	10,9 / 6,29
Protezione	IP55
Classe termica	F
Protezione degli avvolgimenti	TF – Thermistor

Piastra di base in acciaio verniciato.

Dispositivo di protezione contro il funzionamento a secco (TSE).

Si considera compresa nella fornitura:

Tutto quanto occorra per garantire l'installazione competente e a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 71 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## STRUMENTI DI MISURA DI VARIANTE

### Art. 40 - OD – Sensore per la misura in continuo dell'ossigeno disciolto

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
OD.02.01	Vasca biologica – Linea 1	Misura della concentrazione di ossigeno disciolto in vasca ed invio segnale al PLC
OD.02.02		
OD.02.03	Vasca biologica – Linea 2	Misura della concentrazione di ossigeno disciolto in vasca ed invio segnale al PLC
OD.02.04		

#### Descrizione

Fornitura e posa di sonda da processo per la misura in continuo della concentrazione di ossigeno disciolto, avente le seguenti caratteristiche. Per l'esatto posizionamento consultare le Tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

#### Caratteristiche tecniche

Il sensore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Metodo di misura per via ottica (a luminescenza) e quindi nessuna procedura di calibrazione, sostituzione della membrana e soluzione elettrolitica
- Range di misura 0 ÷ 10 mg/l
- Temperatura di esercizio 0-50°C
- Tempo di risposta T90<40sec, T95<60sec a T=20°C
- Lunghezza cavo 10m
- Connettore sensore: Filettatura esterna 1''NPT
- Grado di protezione IP68
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, tappo di chiusura, adattatore sensore e palo di lunghezza in grado di garantire un'effettiva immersione  $\geq 2$  metri. Il sistema reggisonda previsto nella fornitura dovrà essere robusto e di buona fattura e accessibile per la manutenzione delle sonde.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura:

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 72 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 41 - ORP – Sensore per la misura in continuo del potenziale di ossido riduzione**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
ORP.01.01	Stabilizzazione Aerobica	Misura del potenziale di ossido riduzione in vasca ed invio segnale al PLC
ORP.02.01	Vasca biologica – Linea 1	Misura del potenziale di ossido riduzione in vasca ed invio segnale al PLC
ORP.02.02		
ORP.02.03	Vasca biologica – Linea 2	Misura del potenziale di ossido riduzione in vasca ed invio segnale al PLC
ORP.02.04		

#### **Descrizione:**

Fornitura e posa di sensore digitale di tipo differenziale per la misura in continuo del potenziale di ossidoriduzione tramite un elettrodo in platino di primario, avente le seguenti caratteristiche. Per l'esatto posizionamento consultare le Tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

#### **Caratteristiche tecniche:**

Il sensore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Range di misura mV -1500 ÷ 1500; -5°C ÷ 70°C;
- Cavo sensore 10m completo di connettore rapido;
- Materiale elettrodo: vetro e platino;
- Grado di protezione IP68;
- Calibrazione con soluzione tampone di riferimento;
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, tappo di chiusura, adattatore sensore e palo di lunghezza in grado di garantire un'effettiva immersione  $\geq 2$  metri. Il sistema reggisonda previsto nella fornitura dovrà essere robusto e di buona fattura e accessibile per la manutenzione delle sonde.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura:

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 73 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 42 - TSS – Sensore per la misura in continuo dei solidi sospesi in vasca**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
TSS.01.01	Stabilizzazione Aerobica	Misura dei solidi sospesi in vasca ed invio segnale al PLC
TSS.02.01	Pozzo fanghi sedimentatore secondario	Misura dei solidi sospesi nel ricircolo fanghi ed invio segnale al PLC
TSS.03.01	Vasca biologica – Linea 1	Misura dei solidi sospesi in vasca ed invio segnale al PLC
TSS.03.02	Vasca biologica – Linea 2	Misura dei solidi sospesi in vasca ed invio segnale al PLC

#### **Descrizione:**

Fornitura e posa di sensore in grado di monitorare in continuo la misura della concentrazione dei solidi sospesi e della torbidità, avente le seguenti caratteristiche. Per l'esatto posizionamento consultare le Tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

#### **Caratteristiche tecniche:**

Il sensore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Metodo di misura ad infrarossi;
- Range di misura della concentrazione dei solidi:
- 0÷20 g/l SS
- Precisione:  $\pm 1\%$  f.s.;
- Compensazione automatica della temperatura;
- Kit di montaggio comprensivo di perno girevole, tappo di chiusura, adattatore sensore e palo di lunghezza in grado di garantire un'effettiva immersione  $\geq 2$  metri. Il sistema reggisonda previsto nella fornitura dovrà essere robusto e di buona fattura e accessibile per la manutenzione delle sonde.

Il misuratore dovrà essere di costruzione solida ed accurata, realizzata con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura:

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

#### Art. 43 - DQI.08.01/08.02/09.01/09.02 – Misuratore di portata elettromagnetico

RIFERIMENTO	CAMPO DI MISURA (m3/h)	PUNTO DI INSTALLAZIONE
DQI.08.01	0-100	Tubazione DN100 – F.01a Misuratore di portata su ricircolo sedimentatore nuovo.
DQI.08.02	0-100	Tubazione DN100 – F.01b Misuratore di portata su supero sedimentatore nuovo.
DQI.09.01	0-100	Tubazione DN100 – F.02a Misuratore di portata su ricircolo sedimentatore esistente.
DQI.09.02	0-100	Tubazione DN100 – F.02b Misuratore di portata su supero sedimentatore esistente.

#### Descrizione

Fornitura e posa di misuratore di portata elettromagnetico in grado di rilevare in continuo il valore di portata in tubazione e di inviare il segnale (analogico) al gruppo indicatore locale e al PLC o altro. Per l'esatto posizionamento consultare le Tavole grafiche di dettaglio allegate al progetto.

#### Caratteristiche tecniche

Il misuratore dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Elettronica a microprocessore a 16 bit ad elevata precisione e display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata
- Range di velocità: 0 ÷ 10m/s Precisione:  $\pm 0.5 \%$  del valore letto con velocità  $> 0,5\text{m/s}$
- Materiali: tubo di misura: Acciaio inossidabile AISI321 Flange: Acciaio al carbonio
- Rivestimento interno in Gomma
- Materiale elettrodi: Acciaio inossidabile AISI316TI
- Grado di protezione: IP67
- Trasmettitore in versione distaccata dal tronchetto
- Display LCD retroilluminato con visualizzazione della portata istantanea e totalizzata;
- Ripetibilità della misura 0,17% del valore misurato
- Uscita analogica in corrente: 4÷20mA (0÷750ohm)
- Condizioni operative Temperatura ambiente:  $-25\div+60^{\circ}\text{C}$  Umidità relativa: 5%÷90%
- Alimentazione 85...265V / 48...63Hz (a richiesta 24Vcc) Consumo  $< 20\text{W}$ .

Il misuratore e i relativi accessori dovranno essere di costruzione solida ed accurata, realizzati con componenti di prima qualità, con parametri di affidabilità e curabilità di tipo industriale e soddisfare le normative vigenti in merito alla sicurezza.

Si considera compresa nella fornitura:

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 75 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo
- Sistema di staffaggio e copertura in acciaio inox
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 76 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

#### **Art. 44 - DLU.01.01 – Misuratore di livello radar**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
DLU.02.01	Sollevamento Loc. Cimitero	Misura dell'altezza del livello nella stazione di sollevamento al fine di modulare l'inverter delle pompe o spegnere le pompe.
DLU.03.01	Vasche di laminazione Loc. Cimitero	Misura dell'altezza del livello in vasca di Laminazione al fine di modulare l'inverter o spegnere le pompe di alimentazione
DLU.04.01	Vasca di equalizzazione Loc. Valpone	Misura dell'altezza del livello in vasca di equalizzazione al fine di modulare l'inverter o spegnere le pompe di alimentazione e scarico
DLU.05.01	Stabilizzazione Aerobica	Misura dell'altezza del livello in vasca di Stabilizzazione Aerobica al fine di modulare l'inverter o spegnere le pompe di alimentazione e scarico

#### **Descrizione**

Fornitura e posa in opera di misuratore di livello radar, in grado di rilevare in continuo il valore di livello del battente che insiste sulla soglia di stramazzo dello sfioratore di emergenza in testa impianto Loc. Cimitero, e di inviare il segnale (analogico) di tale valore al gruppo indicatore locale e al PLC o altro.

#### **Caratteristiche generali e tecniche**

Ogni singolo misuratore in continuo di livello con tecnologia ad ultrasuoni, dovrà presentare caratteristiche analoghe o superiori a:

- Campo di misura: fino a 10 m
- Precisione:  $\pm 5$  mm
- Temperatura di processo:  $-40^{\circ}\text{C}/+60^{\circ}\text{C}$
- Livello: mt, cm, mm – Temperatura:  $^{\circ}\text{C}$
- Uscita analogica in corrente:  $4\div 20\text{mA}$

Il trasduttore radar dovrà avere caratteristiche analoghe o superiori a:

- Risoluzione: 1 mm
- Compensazione della temperatura
- Alimentazione: 30Vdc
- Potenza assorbita: 675 mW
- Grado di protezione IP68

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 77 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Materiali: cavo in PVC, parti dell'apparecchio a contatto col prodotto e custodia in PVDF e materiale di tenuta FKM

Si considera compresa nella fornitura:

- Centralina con display per l'elaborazione e la visualizzazione i campo dei dati;
- Taratura e la calibrazione del sistema di misura da parte di personale qualificato;
- Verifica della corretta trasmissione del segnale al PLC di controllo;
- Tutto quanto occorra per garantire l'installazione a regola d'arte.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 78 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## ORGANI IDRAULICI DI VARIANTE

### Art. 45 - EV.02.01/02.02/03.01/03.02 - Valvola saracinesca con attuatore elettrico ON/OFF

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
EV.02.01	Tubazione DN100 – F.01a Su ricircolo sedimentatore nuovo.	Selezionare l’invio del supero o del ricircolo
EV.02.02	Tubazione DN100 – F.01b Su supero sedimentatore nuovo.	Selezionare l’invio del supero o del ricircolo
EV.03.01	Tubazione DN100 – F.02a Su ricircolo sedimentatore esistente.	Selezionare l’invio del supero o del ricircolo
EV.03.02	Tubazione DN100 – F.02b Su supero sedimentatore esistente.	Selezionare l’invio del supero o del ricircolo

Fornitura e posa in opera valvola a ghigliottina DN100 con attuatore elettrico on/off per per permettere l'estrazione del fango di supero e il suo conseguente invio alla Stabilizzazione Aerobica su comando delle logiche di controllo.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 79 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 46 - PAR.– Paratoie manuali /PAN.- Pancone**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
PAR.07.01	Ripartitore in testa alle linee biologiche	Ingresso refluo - Linea biologica 1
PAR.07.02	Ripartitore in testa alle linee biologiche	Ingresso refluo - Linea biologica 2
PAN.08.01	Canaletta uscita alle vasche biologiche	Consentire l'unione dell'effluente delle linee biologiche
PAR.09.01	Vasca di Stabilizzazione Aerobica	Escludere l'ispessitore fanghi dalla Stabilizzazione Aerobica

### **Caratteristiche tecniche**

Paratoie realizzate da TEC.AM S.r.l.

### **Materiali utilizzati**

Telaio: Aisi 304

Scudo: Aisi 304

Colonna di manovra (escluso il riduttore): Aisi 304

Viteria: A2

### **La paratoia è composta essenzialmente da:**

Nr°1 Telaio

Composto da:

- Nr°2 spalle in lamiera piegate con un profilo speciale
- Nr°1 traversa di fondo, in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°2 traverse superiori in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°1 traversa inferiore, in lamiera piegate per la tenuta

inferiore

- Nr°1 traversa centrale, in lamiera piegate per quarta tenuta
- Nr°4 cunei di riscontro
- Nr°1 set di rinforzi posizionati sulle spalle

Nr°1 Scudo

Composto da:

- Nr°1 lamiera piegate a “C”, opportunamente dimensionata nello spessore
- Nr°1 set di tubolari e piatti di rinforzo
- Nr°4 kit di riscontro
- Nr°1 set di viti di contrasto in bronzo, fissati sui riscontri, mantengono il centraggio longitudinale dello scudo ed agevolano lo scorrimento
- Nr°1 speciale guarnizione in gomma EPDM, fissata su 3 lati dello scudo, permette la tenuta
- Nr°1 set di piatti per il fissaggio della guarnizione



INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 80 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- Nr°2 piatti per l'attacco dell'asta di manovra

Nr°1 Colonna di manovra

Composta da:

- Nr°1 staffa di fissaggio della colonna
- Nr°1 colonna in tubolare, completa di relative piastre
- Nr°1 riduttore
- Nr°1 volantino
- Nr°1 vite di comando
- Nr°1 chiocciola in bronzo
- Nr°1 copri stelo in PVC trasparente
- Nr°1 kit per il contenimento e la guida della vite

N.B.: Le dimensioni delle paratoie manuali che andranno installate sui manufatti esistenti devo essere verificate sulla base di un rilievo di dettaglio dei manufatti esistenti, una volta vuotati e puliti in fase di cantiere.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 81 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## **Art. 47 - V.TLS.– Valvola Telescopica**

RIFERIMENTO	PUNTO DI INSTALLAZIONE	FUNZIONE
V.TLS.01.01	Stabilizzazione Aerobica	Estrazione del surnatante dalla stabilizzazione Aerobica

### **Caratteristiche tecniche**

Paratoie realizzate da TEC.AM S.r.l.

### **Materiali utilizzati**

Telaio: Aisi 304

Scudo: Aisi 304

Colonna di manovra (escluso il riduttore): Aisi 304

Viteria: A2

### **La paratoia è composta essenzialmente da:**

Nr°1 Telaio

Composto da:

- Nr°2 spalle in lamiera piegate con un profilo speciale
- Nr°1 traversa di fondo, in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°2 traverse superiori in lamiera piegate con un profilo a “C”
- Nr°1 traversa inferiore, in lamiera piegate per la tenuta

inferiore

- Nr°1 traversa centrale, in lamiera piegate per quarta tenuta
- Nr°4 cunei di riscontro
- Nr°1 set di rinforzi posizionati sulle spalle

Nr°1 Scudo

Composto da:

- Nr°1 lamiera piegate a “C”, opportunamente dimensionata nello spessore
- Nr°1 set di tubolari e piatti di rinforzo
- Nr°4 kit di riscontro
- Nr°1 set di viti di contrasto in bronzo, fissati sui riscontri, mantengono il centraggio longitudinale dello scudo ed agevolano lo scorrimento
- Nr°1 speciale guarnizione in gomma EPDM, fissata su 3 lati dello scudo, permette la tenuta
- Nr°1 set di piatti per il fissaggio della guarnizione
- Nr°2 piatti per l’attacco dell’asta di manovra

Nr°1 Colonna di manovra

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 82 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

Composta da:

- Nr°1 staffa di fissaggio della colonna
- Nr°1 colonna in tubolare, completa di relative piastre
- Nr°1 riduttore
- Nr°1 volantino
- Nr°1 vite di comando
- Nr°1 chiocciola in bronzo
- Nr°1 copri stelo in PVC trasparente
- Nr°1 kit per il contenimento e la guida della vite

N.B.: Le dimensioni delle paratoie manuali che andranno installate sui manufatti esistenti devo essere verificate sulla base di un rilievo di dettaglio dei manufatti esistenti, una volta vuotati e puliti in fase di cantiere.

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 83 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

## LOGICHE DI CONTROLLO DI VARIANTE

### Art. 48 - Sistema di supervisione e controllo avanzato integrativo di variante

#### • Architettura software del sistema di controllo avanzato

Il sistema di controllo avanzato dovrà garantire almeno le seguenti procedure e operazioni:

- ✓ Monitoraggio di tutte le dotazioni elettromeccaniche e dei sistemi di misura installati nelle unità operative interessate dagli algoritmi complessi;
- ✓ Visualizzazione dello stato attuale (stati, allarmi, comandi, ecc) delle utenze e delle misure su apposite schermate/sinottici;
- ✓ Impostazione di segnali di comando collegabili a diversi livelli di allarme;
- ✓ Modifica dei parametri di funzionamento delle logiche complesse;
- ✓ Archiviazione di tutti i dati storici;
- ✓ Visualizzazione grafica dell'andamento temporale di ogni tipologia di segnale;
- ✓ Rilevazione e visualizzazione delle eventuali condizioni di allarme dovute a cambiamento di stato o a superamento di setpoint delle misure;
- ✓ Watchdog interno

Di seguito vengono indicati gli algoritmi avanzati da prevedere all'interno del sistema di controllo installato all'interno del PC-Panel e le relative caratteristiche:

- ✓ n.1 logica di controllo per la gestione del processo avanzato a cicli alternati della linea biologica denominata 2 con sonde per la misura del potenziale di ossido riduzione e della concentrazione di ossigeno disciolto;
- ✓ n.2 logiche di controllo per l'estrazione dei fanghi di supero biologico in base all'età del fango (SRT);
- ✓ n.1 logica di controllo per la gestione avanzata della stabilizzazione aerobica (aerazione, miscelazione e fase di estrazione dei fanghi stabilizzati) con sonde per la misura del potenziale di ossido riduzione e della concentrazione di ossigeno disciolto;

Ciascuna logica di controllo a cicli alternati dovrà rispettare almeno i seguenti requisiti:

- ✓ Garantire un controllo delle fasi di aerazione e di miscelazione utilizzando contemporaneamente almeno n.2 misure della concentrazione di ossigeno disciolto e n.2 misure del potenziale di ossidoriduzione;
- ✓ Miscelazione della fase di denitrificazione tramite l'azionamento degli elettromiscelatori;
- ✓ Prevedere il controllo statico della fase aerobica/anossica su base tempo e setpoint;

INGEGNERIA AMBIENTE S.r.l.	Rev. 00	Data: Gennaio 2026	Elaborato V-R.03 – Capitolato prestazionale opere impiantistiche	Pag. 84 di 84
-------------------------------	---------	--------------------	---	---------------

- ✓ Prevedere il controllo dinamico della fase aerobica/anossica variabile in relazione all'effettivo carico influente in rete fognaria;
- ✓ Gestione autonoma ed automatica dell'effettiva durata delle fasi in base al tempo, setpoint o condizione dinamica (previa impostazione dei parametri di controllo);
- ✓ Provvedere alla regolazione del regime dei compressori necessari alla fornitura di aria per le fasi aerobiche tramite il monitoraggio della velocità di crescita dell'ossigeno disciolto (mgO<sub>2</sub>/min) o del potenziale di ossido riduzione (mV/min);
- ✓ Monitoraggio di tutte le dotazioni elettromeccaniche e dei sistemi di misura installati nelle unità operative interessate dagli algoritmi complessi;
- ✓ Visualizzazione dello stato attuale (stati, allarmi, comandi, ecc) delle utenze e delle misure su apposite schermate/sinottici;
- ✓ Calcolo statistico sul funzionamento dei cicli alternati con indicazioni delle durate di ciascuna fase e delle specifiche cause che hanno comportato la conclusione delle fasi.

• **Startup in campo da parte di tecnico qualificato della componentistica hardware e software.**