

Lario Reti Holding S.p.A.

# CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

PROGETTAZIONE, FORNITURA E MONTAGGIO  
“CHIAVI IN MANO” DI N°2 IMPIANTI DI  
DISIDRATAZIONE FANGHI, CON CENTRIFUGA, O  
MACCHINA EQUIVALENTE, COMPLETO DI  
APPARECCHIATURE AUSILIARIE ED ACCESSORI  
PRESSO I DEPURATORI DI BALLABIO (Lotto 1)  
E BARZIO (Lotto 2)

*Marzo 2025*



LARIO RETI HOLDING  
la tua acqua, la nostra passione

## Indice

1.	OGGETTO DELLA FORNITURA .....	3
1.1	QUANTITÀ E QUALITÀ DEL FANGO DA DISIDRATARE.....	4
1.2	CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI MINIME IMPIANTO .....	7
1.3	CARATTERISTICHE MINIME CENTRIFUGA O APPARECCHIATURA EQUIVALENTE .....	8
1.4	CARATTERISTICHE MINIME POMPE MONOVITI ALIMENTAZIONE POLIELETTROLITA.....	12
1.5	CARATTERISTICHE MINIME POMPE MONOVITI ALIMENTAZIONE FANGO .....	13
1.6	CARATTERISTICHE MINIME MISURATORE DI PORTATA FANGHI ISPESSITI .....	14
1.7	CARATTERISTICHE MINIME MISURATORE DI PORTATA POLIELETTROLITA.....	14
1.8	CARATTERISTICHE MINIME POLIPREPARATORE .....	14
1.9	CARATTERISTICHE MINIME QUADRO ELETTRICO AUTOMAZIONE E CONTROLLO .....	16
1.10	CARATTERISTICHE MINIME IMPIANTO ELETTRICO LOCALE .....	19
1.11	CARATTERISTICHE MINIME IMPIANTI IDRAULICI.....	19
1.12	IMPIANTO A COCLEE ESISTENTE CARICAMENTO CASSONE DISIDRATATO – MODIFICHE E ADEGUAMENTI	20
2.	ATTIVITÀ A CURA E SPESE DI LARIO RETI HOLDING SPA .....	21
3.	DISEGNI D’ASSIEME E PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE CIVILI – INGEGNERIA .....	22
4.	CONSEGNA DEI LAVORI DI FORNITURA E CONSEGNA DEL CANTIERE AI FINI DELL’INSTALLAZIONE .....	23
5.	TEMPO UTILE PER L’ULTIMAZIONE DELLA FORNITURA ED INSTALLAZIONE .....	23
6.	ANDAMENTO DEI LAVORI DI FORNITURA ED INSTALLAZIONE.....	24
7.	ORARIO DI LAVORO .....	24
8.	SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI DI FORNITURA.....	24
9.	SICUREZZA SUL LAVORO .....	25
10.	AVVIAMENTO, VERIFICA FUNZIONALE, COLLAUDO E PRESA IN CONSEGNA DELL’IMPIANTO.....	25
11.	PERIODO DI GARANZIA.....	27
12.	ALLEGATI .....	27

## 1. OGGETTO DELLA FORNITURA

L'appalto ha per oggetto la progettazione esecutiva, la fornitura, il montaggio e la messa in esercizio di due impianti per la disidratazione dei fanghi per mezzo di centrifuga o apparecchiatura avente prestazioni analoghe (pressa a vite, pressa a dischi, ecc.) presso gli impianti di depurazione di Ballabio (Lotto 1) e Barzio (Lotto 2).

La fornitura con installazione, per entrambi i lotti, comprende:

- n°1 centrifuga o apparecchiatura analoga;
- n°2 pompe monoviti di dosaggio del polielettrolita alla disidratatrice;
- n°2 pompe monoviti per invio fanghi ispessiti alla disidratatrice;
- n°1 misuratore di portata dei fanghi ispessiti alla disidratatrice;
- n°1 misuratore di portata del polielettrolita alla disidratatrice;
- n°1 polipreparatore completo di quadro elettrico di comando e controllo;
- n°1 sistema di trasporto fanghi disidratati al cassone di raccolta e/o adeguamento esistente;
- n°1 Quadro elettrico di alimentazione, protezione, comando e controllo dell'intero impianto di disidratazione e di tutte le apparecchiature di servizio e ausiliarie oggetto della presente fornitura, oltre alle apparecchiature già presenti in impianto che potranno essere recuperate e precisamente i sistemi di evacuazione del fango disidratato;
- n°1 Impianto elettrico locale (comprendente tutte le apparecchiature oggetto della presente fornitura oltre alle apparecchiature già presenti in impianto che potranno essere recuperate e precisamente i sistemi di evacuazione del fango disidratato);
- n°1 Impianto idraulico (linee fango, polielettrolita, acqua di lavaggio, chiarificato);

Il tutto dovrà essere fornito chiavi in mano, completo di: collegamenti elettrici ed idraulici necessari al buon funzionamento; opere di carpenteria (parapetti, grigliati, scalette di raccordo, protezioni antinfortunistiche, ecc.) funzionali all'installazione ed uso delle apparecchiature oggetto dell'appalto sopra riportate e quant'altro necessario alla funzionalità dell'impianto e in conformità alle normative di sicurezza vigenti.

Nella progettazione ed esecuzione delle opere si dovrà, inoltre, tenere conto dello stato

di fatto degli edifici e degli impianti esistenti.

Di seguito si riporta in dettaglio l'elenco minimo delle apparecchiature facenti parte degli impianti di disidratazione.

In ogni caso, per verificare nel dettaglio lo stato di fatto e tutte le eventuali forniture/opere accessorie, dovrà essere eseguito un sopralluogo obbligatorio.

## 1.1 QUANTITÀ E QUALITÀ DEL FANGO DA DISIDRATARE

Per verificare la qualità dei fanghi da disidratare, potrà essere prelevato un campione di fango durante il previsto sopralluogo obbligatorio.

Di seguito si riporta una descrizione qualitativa e quantitativa dei fanghi da disidratare.

### Lotto 1 – Depuratore di Ballabio

Il fango è prodotto dal trattamento acque reflue urbane del depuratore di Ballabio è di tipo biologico con trattamento tradizionale a fanghi attivi e digerito aerobicamente prima dell'ispessimento finale.

Dal fondo dell'ispessitore statico viene prelevato il fango da disidratare. La concentrazione del fango estratta dall'ispessitore ha una concentrazione molto variabile: compresa tra 20 e 40 kg/m<sup>3</sup>.

La % SSV/SST è variabile tra 60 e 75%.

Di seguito si riportano i dati delle ultime analisi eseguite sul fango ispessito prima di essere immesso nella esistente nastropressa.

DATA PRELIEVO	DESCRIZIONE	Percentuale volatili [%]	Solidi sospesi totali [mg/l]
03/12/25	Fanghi postispessitore	66,1	30204
05/11/25	Fanghi postispessitore	62,7	28656
01/10/25	Fanghi postispessitore	61,7	23000
27/08/25	Fanghi postispessitore	70,3	19788
02/07/25	Fanghi postispessitore	64,8	23296
04/06/25	Fanghi postispessitore	68,8	26152
07/05/25	Fanghi postispessitore	71,2	26852
02/04/25	Fanghi postispessitore	72,5	26164
05/03/25	Fanghi postispessitore	72,0	26500

05/02/25	Fanghi postispessitore	71,2	30484
08/01/25	Fanghi postispessitore	70,2	39104
13/11/24	Fanghi postispessitore	62,2	34548
09/10/24	Fanghi postispessitore	61,0	29282
28/08/24	Fanghi postispessitore	65,0	22186
10/07/24	Fanghi postispessitore	68,9	27072
05/06/24	Fanghi postispessitore	70,2	25320
08/05/24	Fanghi postispessitore	73,5	31826
10/04/24	Fanghi postispessitore	71,4	28218
06/03/24	Fanghi postispessitore	73,7	30240
07/02/24	Fanghi postispessitore	73,0	31700
10/01/24	Fanghi postispessitore	69,5	31564
<b>Medie 2024-2025</b>		<b>68,6</b>	<b>28198</b>

Attualmente, la disidratazione con nastropressa, garantisce un tenore di secco del fango disidratato pari al 15% circa.

Di seguito si riportano i dati delle ultime analisi eseguite sul fango disidratato in uscita dalla nastropressa.

<b>DATA PRELIEVO</b>	<b>Residuo a 105°C [%]</b>
03/12/25	14,53
05/11/25	13,88
01/10/25	15,33
03/09/25	17,58
27/08/25	15,40
02/07/25	16,41
04/06/25	16,06
07/05/25	15,71
05/03/25	16,38
05/02/25	14,61
08/01/25	14,12
04/12/24	12,68
13/11/24	12,85
09/10/24	14,14
28/08/24	16,26
10/07/24	13,73
05/06/24	15,36
08/05/24	14,12
10/04/24	14,1
07/02/24	15,15
10/01/24	15,87
<b>Media 2024-25</b>	<b>14,97</b>

La produzione media annua è attualmente di circa 300.000 kg di fango disidratato con un secco medio del 15 % pari a circa 45.000 kgSS/anno.

Ai fini del dimensionamento del nuovo impianto di disidratazione, considerando possibili nuovi allacciamenti di scarichi industriali e civili si può ipotizzare una produzione di 60.000 kgSS/anno.

### Lotto 2 – Depuratore di Barzio

Il fango è prodotto dal trattamento acque reflue urbane del depuratore di Barzio è di tipo biologico con trattamento tradizionale a fanghi attivi, ispessito e digerito aerobicamente prima della disidratazione.

Dalla digestione aerobica viene prelevato il fango da disidratare. La concentrazione del fango estratta dalla digestione ha una concentrazione molto variabile; compresa tra 14 e 28 kg/m<sup>3</sup>.

La % SSV/SST è variabile tra 69 e 76%.

Di seguito si riportano i dati delle ultime analisi eseguite sul fango digerito prima di essere immesso nell'esistente nastropressa.

DATA PRELIEVO	DESCRIZIONE	Percentuale volatili [%]	Solidi sospesi totali [mg/l]
03/12/25	Fanghi digestore	71,7	14.984
05/11/25	Fanghi digestore	72,7	33.628
01/10/25	Fanghi digestore	74,4	13.570
03/09/25	Fanghi digestore	74,6	15.092
27/08/25	Fanghi digestore	76,3	18.548
02/07/25	Fanghi digestore	70,6	23.316
04/06/25	Fanghi digestore	73,7	23.552
07/05/25	Fanghi digestore	74,0	21.444
02/04/25	Fanghi digestore	74,7	13.646
05/02/25	Fanghi digestore	71,6	15.642
04/12/24	Fanghi digestore	71,3	14.808
13/11/24	Fanghi digestore	71,9	15.452
09/10/24	Fanghi digestore	72,4	19.092
07/08/24	Fanghi digestore	72,1	27.960
10/07/24	Fanghi digestore	69,0	22.940
05/06/24	Fanghi digestore	71,0	22.516
08/05/24	Fanghi digestore	72,5	21.924
<b>Medie 2024-2025</b>		<b>72,6</b>	<b>19.889</b>

Attualmente, la disidratazione con nastropressa, garantisce un tenore di secco del fango disidratato pari al 17% circa.

Di seguito si riportano i dati delle ultime analisi eseguite sul fango disidratato in uscita dalla nastropressa.

DATA PRELIEVO	Residuo a 105°C [%]
03/12/25	15,5
05/11/25	15,2
01/10/25	15,5
03/09/25	16,1
27/08/25	15,8
02/07/25	17,5
05/03/25	17,0
05/02/25	16,6
08/01/25	17,1
04/12/24	15,1
13/11/24	18,6
09/10/24	16,4
07/08/24	20,3
10/07/24	17,9
08/05/24	16,0
<b>Media 2024-25</b>	<b>16,7</b>

La produzione media annua è attualmente di circa 400.000 kg di fango disidratato con un secco medio del 16,7 % pari a circa 64.800 kgSS/anno.

Ai fini del dimensionamento del nuovo impianto di disidratazione, considerando possibili nuovi allacciamenti di scarichi industriali e civili si può ipotizzare una produzione di 90.000 kgSS/anno. Tale sovradimensionamento è anche giustificabile dalla stagionalità dell'impianto che nel periodo estivo, per effetto degli AE fluttuanti, riceve un carico maggiore.

## 1.2 CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI MINIME IMPIANTO

### Lotto 1 – Depuratore di Ballabio

Nell'ipotesi di funzionamento a regime con produzione di 60.000 kgSS/anno, un funzionamento della macchina per 48 sett/anno 3 gg/sett e 8 ore/giorno, la portata di fango in ingresso alla macchina equivale a circa 52 kgSS/h, che, ipotizzando una concentrazione del 2,0% (condizione peggiore), corrisponde ad una portata reale di alimentazione di 2,6 m<sup>3</sup>/h.

**Il grado di disidratazione raggiunto dovrà essere almeno pari al 20% con portata di 2,6 m<sup>3</sup>/h e concentrazione del fango pari al 2,0%.**

**Il consumo di polielettrolita dovrà essere inferiore a 18 kg di principio attivo per tonnellata di sostanza secca (< 18 KgPA/tSS).**

### Lotto 2 – Depuratore di Barzio

Nell'ipotesi di funzionamento a regime con produzione di 90.000 kgSS/anno, un funzionamento della macchina per 48 sett/anno 3 gg/sett e 8 ore/giorno, la portata di fango in ingresso alla macchina equivale a circa 78 kgSS/h, che, ipotizzando una concentrazione del 1,4% (condizione peggiore), corrisponde ad una portata reale di alimentazione di 5,6 m<sup>3</sup>/h.

**Il grado di disidratazione raggiunto dovrà essere almeno pari al 20% con portata di 5,6 m<sup>3</sup>/h e concentrazione del fango pari al 1,4%.**

**Il consumo di polielettrolita dovrà essere inferiore a 18 kg di principio attivo per tonnellata di sostanza secca (< 18 KgPA/tSS).**

## 1.3 CARATTERISTICHE MINIME CENTRIFUGA O APPARECCHIATURA EQUIVALENTE

La centrifuga, o apparecchiatura equivalente, per entrambi i lotti, dovrà avere caratteristiche idonee al trattamento di fanghi così come descritti ai precedenti paragrafi 1.1. e 1.2.

Come sopra riportato, sono ammesse apparecchiature equivalenti avente prestazioni analoghe (pressa a vite, pressa a dischi, ecc.).

Le apparecchiature equivalenti dovranno avere le stesse prestazioni minime e caratteristiche di affidabilità e versatilità analoghe alla centrifuga.

**Non sono ammesse filtropresse a nastro né filtropresse a piastre.**

Di seguito si riportano le caratteristiche minime della centrifuga richiesta.

Il decanter centrifugo è composto da:

- basamento realizzato in acciaio al carbonio saldato e verniciato, con apposite aperture per il riempimento con sabbia, inclusi supporti antivibranti e piastra di base;
- alloggiamento realizzato in acciaio inox con porta di ispezione per la regolazione delle soglie di sfioro;
- coclea di trasporto;
- parti del rotore realizzate in un'unica fusione;
- supporti di tipo speciale e cuscinetti;
- motori, cinghie, riduttore e carter di protezione;
- tubazione di alimentazione con attacco per immissione polielettrolita realizzata in acciaio inox.

#### **Dati tecnici:**

- diametro interno tamburo: *da indicare nell'offerta tecnica*
- rapporto di snellezza (lunghezza/diametro): *da indicare nell'offerta tecnica*
- angolo di conicità: *da indicare nell'offerta tecnica*
- velocità di rotazione massima del tamburo: *da indicare nell'offerta tecnica*
- accelerazione massima: *da indicare nell'offerta tecnica*
- lunghezza totale di ingombro: compatibile con il lay out dei locali e dell'impianto;
- larghezza totale di ingombro: compatibile con il lay out dei locali e dell'impianto;
- altezza totale di ingombro: compatibile con il lay out dei locali e dell'impianto;

#### **Materiali di costruzione:**

- tamburo: AISI 304 o superiore da indicare nell'offerta tecnica
- coclea: AISI 304 o superiore da indicare nell'offerta tecnica
- alloggiamento: AISI 304 o superiore da indicare nell'offerta tecnica
- parti non in contatto col fango: acciaio al carbonio o superiore da indicare nell'offerta tecnica

#### **Protezioni antiusura:**

Dovranno essere previste particolari protezioni antiusura per i seguenti componenti/parti della centrifuga:

- camera di alimentazione: carburo di tungsteno spruzzato a fiamma o similare *da indicare nell'offerta tecnica*

- faccia delle spire della coclea: carburo di tungsteno spruzzato a fiamma o similare da indicare nell'offerta tecnica
- boccole di alimentazione fango liquido: hard metal sostituibili o similare da indicare nell'offerta tecnica
- boccole di scarico fango disidratato: hard metal sostituibili o similare da indicare nell'offerta tecnica
- verniciatura esterna: trattamento superficiale con protezione anti corrosione da indicare nell'offerta tecnica

### **Regolazione dello sfioro del centrato**

Il decanter dovrà essere dotato di soglie di sfioro regolabili da un valore minimo ad un valore massimo senza necessità di dover cambiare anelli o altre parti meccaniche.

### **Lubrificazione**

La lubrificazione dei cuscinetti di banco e del cuscinetto della coclea è realizzata con grasso.

### **Motorizzazione del tamburo**

La trasmissione del moto avviene mediante cinghie trapezoidali da un motore elettrico la cui velocità viene variata tramite inverter per l'avvio e per la regolazione della velocità di rotazione del tamburo.

- potenza installata: *da indicare nell'offerta tecnica*
- tensione d'alimentazione (trifase + neutro): 400 V 50 Hz

### **Motorizzazione della coclea**

Il sistema di azionamento che genera una velocità differenziale tra la coclea ed il tamburo sarà così costituito

Motore elettrico:

- potenza installata: *da indicare nell'offerta tecnica*
- tensione d'alimentazione (trifase + neutro): 400 V 50 Hz

Riduttore:

- giri differenziali: *da indicare nell'offerta tecnica*
- momento torcente massimo: *da indicare nell'offerta tecnica*

### **Struttura di supporto**

Struttura di supporto per il decanter da fissarsi a pavimento all'interno del locale di disidratazione, realizzata in profili di acciaio completi di piastre di appoggio superiori e di fissaggio; tutta la struttura sarà almeno debitamente zincata a caldo.

### **Controllo delle vibrazioni**

Dovrà essere previsto dispositivo di controllo e misurazione delle vibrazioni del decanter con relativo inserimento e collegamento nel quadro elettrico di comando, visionabile sul pannello di controllo. Questa unità dovrà garantire un controllo continuo del funzionamento regolare del decanter e la relativa protezione contro un funzionamento anomalo dato da vibrazioni che superano i limiti impostati.

### **Controllo della temperatura**

Dovrà essere previsto un dispositivo di controllo e misurazione della temperatura dei cuscinetti del decanter con relativo inserimento e collegamento nel quadro elettrico di comando, visionabile sul pannello di controllo. Questa unità dovrà garantire un controllo continuo del funzionamento regolare del decanter e la relativa protezione contro un funzionamento anomalo dato da una eventuale temperatura che supera i limiti impostati.

### **Sistema di regolazione e controllo**

Dovrà essere previsto un sistema elettronico di controllo dei principali parametri operativi, installato nel quadro di comando, che permette la completa gestione dei decanter mediante elaborazione dei dati prelevati dalla centrifuga stessa tramite appositi sensori.

#### Caratteristiche principali:

- facilità operativa grazie alla visualizzazione dei testi nella lingua dell'utente;
- visualizzazione continua dei parametri operativi principali (velocità del tamburo, velocità differenziale, carico motore);
- immissione diretta dei parametri di velocità del tamburo, velocità differenziale, parametri di controllo;
- controllo automatico della velocità differenziale in funzione del momento torcente;
- completa gestione dei parametri del ciclo di lavaggio a fine lavoro (soglia della velocità del tamburo, velocità differenziale);

- possibilità di operare in modo manuale con impostazione della velocità differenziale desiderata;
- analisi di tendenza della velocità differenziale, temperatura dei cuscinetti, vibrazioni, potenza assorbita;
- completa diagnostica e gestione degli errori;
- protezione con password dei parametri operativi impostati;
- input/output digitali ed analogici per la totale gestione mediante master PLC.

#### 1.4 CARATTERISTICHE MINIME POMPE MONOVITE ALIMENTAZIONE POLIELETTROLITA

Le due pompe monovite (una di riserva all'altra) dovranno essere impiegate per il dosaggio del polielettrolita alla disidratatrice.

Azionamento con motoriduttore predisposto per inverter, con termistori di protezione.

Ulteriori dati tecnici

- portata minima - massima:           coerenti con impianto proposto *da indicare nell'offerta tecnica*
- numero di giri a 50 Hz:           *da indicare nell'offerta tecnica*
- pressione in aspirazione:   atmosferica
- pressione in mandata:       6       bar
- materiale corpo pompa:   ghisa
- materiale statore:       NBR
- materiale rotore:       AISI 420
- tenuta albero di comando:   meccanica singola
- tensione di alimentazione: 400 V 50Hz
- classe di isolamento:       F
- protezione del motore:   IP55

**La portata di ciascuna pompa**, regolata a mezzo inverter (uno per ciascuna pompa), dovrà essere **variabile da una portata minima ad una massima cinque volte superiore alla minima** e comunque congruenti con la potenzialità dell'impianto proposto.

Le pompe monovite dovranno inoltre essere complete di:

- collegamenti idraulici dal polipreparatore alla disidratatrice di acciaio INOX AISI 304
- eventuali protezioni antinfortunistiche in acciaio INOX AISI 304

## 1.5 CARATTERISTICHE MINIME POMPE MONOVITI ALIMENTAZIONE FANGO

Le due pompe monoviti (una di riserva all'altra) dovranno essere impiegate per l'alimentazione del fango alla disidratatrice.

Azionamento con motoriduttore predisposto per inverter, con termistori di protezione.

Ulteriori dati tecnici

- portata minima - massima:       coerenti con impianto proposto *da indicare nell'offerta tecnica*)
- numero di giri a 50 Hz:       *da indicare nell'offerta tecnica*
- pressione in aspirazione:   atmosferica
- pressione in mandata:       2       bar
- connessione in aspirazione:   DN 80 o superiore
- connessione in mandata: DN 80 o superiore
- materiale corpo pompa:   ghisa
- materiale statore:   NBR
- materiale rotore:   AISI 420
- tenuta albero di comando:   meccanica singola
- tensione di alimentazione: 400 V 50Hz
- classe di isolamento:   F
- protezione del motore:   IP55

**La portata di ciascuna pompa**, regolata a mezzo inverter (uno per ciascuna pompa), dovrà essere **variabile da una portata minima ad una massima cinque volte superiore alla minima** e comunque congruenti con la potenzialità dell'impianto proposto.

Le pompe monovite dovranno inoltre essere complete di:

- collegamenti idraulici dal punto di consegna (valvola immediatamente a valle dell'ispessitore) alla disidratatrice di acciaio INOX AISI 304
- eventuali protezioni antinfortunistiche in acciaio INOX AISI 304

### **1.6 CARATTERISTICHE MINIME MISURATORE DI PORTATA FANGHI ISPESSITI**

La portata di alimentazione del fango alla disidratatrice dovrà poter essere misurata per mezzo di strumento di tipo elettromagnetico con indicatore della portata istantanea e totalizzatore.

Ulteriori specifiche tecniche:

- - diametro flange: DN 65
- - protezione: IP 67/NEMA 4X
- - rivestimento: in poliuretano
- - materiale elettrodo: 1.4435
- - alimentazione: 24 VDC
- - uscita: 4 - 20 mA

### **1.7 CARATTERISTICHE MINIME MISURATORE DI PORTATA POLIELETTROLITA**

La portata di alimentazione del polielettrolita alla disidratatrice dovrà poter essere misurata per mezzo di strumento di tipo elettromagnetico con indicatore della portata istantanea e totalizzatore.

Ulteriori specifiche tecniche:

- - diametro flange: DN 25
- - protezione: IP 67/NEMA 4X
- - rivestimento: in poliuretano
- - materiale elettrodo: 1.4435
- - alimentazione: 24 VDC
- - uscita: 4 - 20 mA

### **1.8 CARATTERISTICHE MINIME POLIPREPARATORE**

La stazione per la preparazione e maturazione di soluzioni acquose da polielettroliti in emulsione sarà costituita da un contenitore con almeno due camere, avente un volume complessivo di almeno 500 litri ([Lotto 1- Depuratore di Ballabio](#)) e 750 litri ([Lotto 2- Depuratore di Barzio](#)) e comunque coerenti con le quantità di fango da disidratare e le scelte impiantistiche adottate dal concorrente.

Nella camera di dosaggio è presente un agitatore. Il livello della soluzione di polimero in questa camera è sempre lo stesso, mentre nella seconda camera (camera di prelievo) il

livello varia tra due punti d'intervento. In caso di prelievo del prodotto, il livello nella camera 2 scende. Se il livello di prodotto scende sotto il livello minimo, l'agitatore di dispersione si accende, e dopo un ritardo di qualche secondo apre la valvola d'ingresso acqua e attiva la pompa di dosaggio dell'emulsione. In base alla quantità d'acqua in ingresso, il sistema regola automaticamente la pompa dell'emulsione in funzione della concentrazione scelta (impostata nel pannello di controllo dall'operatore). L'acqua in ingresso ed il dosaggio di polielettrolita si disattivano quando nella camera 2 viene raggiunto il livello massimo. Inoltre la camera 2 è munita di un terzo livello che produce un allarme in caso di troppopieno. Il sistema dispone di un elevato grado di automazione e controllo, e questo garantisce un dosaggio esatto ed efficace.

#### Caratteristiche tecniche:

- Impianto per la preparazione a ciclo continuo di soluzione di polielettrolita da prodotto in emulsione, costituito da un contenitore in polipropilene o acciaio inox AISI 304, suddiviso almeno in due vasche: preparazione, maturazione;
- n. 1 pompa per il dosaggio del polielettrolita in emulsione;
- n. 1 rampa di alimentazione per acqua tecnica, composta da valvola manuale, filtro a Y, regolatore di pressione, elettrovalvola, valvola di non ritorno;
- n. 1 sensore di flusso;
- n. 1 miscelatore ad alta velocità con impeller, posto nella vasca di preparazione;
- n. 1 misuratore di livello;
- n. 1 attacco filettato per il prelievo della soluzione polielettrolita;
- allarmi troppo pieno;
- n. 1 scarico di fondo con relativo collegamento a pozzetto di scarico in PP o AISI 304;
- n°1 scarico di troppo pieno con relativo collegamento a pozzetto di scarico in PP o AISI 304;

Quadro comandi montato a bordo macchina, in poliestere rinforzato con fibra di vetro, protezione IP55, a singola porta e contenente tutti i componenti indispensabili al funzionamento automatico della macchina. Interruttore generale a fronte quadro, con sezionatore blocco-porta lucchettabile, pulsante di emergenza a fungo con sblocco a rotazione, pulsante di ripristino con spia. PLC Siemens S7-1214, touch-screen da 7" o equivalente, switch di rete con porte Ethernet TCP/IP, morsettiera con contatti puliti (SPDT) di segnalazione I/O. Inverter per l'azionamento della pompa di dosaggio emulsione.

Strumentazione di bordo gestita via PROFINET. Software con interfaccia operatore in lingua italiana.

È ammesso quadro comandi del polipreparatore integrato con quadro elettrico generale di impianto.

Dati tecnici principali:

- preparazione massima di soluzione: *da indicare nell'offerta tecnica*
- concentrazione della soluzione: 0,2 – 0,5 % attivo
- portata massima pompa di dosaggio polielettrolita concentrato: *da indicare nell'offerta tecnica*
- connessione acqua di diluizione: 1"
- connessione uscita soluzione polielettrolita: DN 32
- tensione di alimentazione: 400 V 50 Hz
- protezione dei motori: IP55
- materiale di costruzione vasca: polipropilene o acciaio inox AISI 304

Misure d'ingombro: : compatibile con il lay out dei locali e dell'impianto.

## **1.9 CARATTERISTICHE MINIME QUADRO ELETTRICO AUTOMAZIONE E CONTROLLO**

È richiesto un quadro elettrico generale di potenza e automazione da installare in locale diverso da quello ove è installata la disidratatrice o in box all'interno del locale adeguatamente segregato e ventilato; in prima analisi, per il lotto 1 – depuratore di Ballabio - il QE potrebbe essere alloggiato nel locale retrostante l'attuale locale nastropressa (cfr. Allegato 1a – Planimetria generale impianto di Ballabio); per il lotto 2 – depuratore di Barzio - il QE potrebbe essere alloggiato nel locale soffianti adiacente al locale nastropressa (cfr. Allegato 1b – Planimetria generale impianto di Barzio);

L'armadio/quadro, dovrà un avere l'ingresso cavi ispezionabile, pertanto dovrà essere realizzato uno zoccolo in acciaio inox Aisi 304, dotato di opportuni pannelli asportabili fissati con bulloneria in acciaio inox.

Per garantire la protezione delle apparecchiature interne, sul fondo dello zoccolo, anch'esso realizzato in inox, occorre installare opportuni pressacavi dimensionati in base alla sezione dei cavi previsti.

Il quadro dovrà:

- Essere dotato di una sbarra in rame per tutti i collegamenti di terra.
- Tutte le bandelle di rame dovranno essere stagnate.
- Tutti i terminali dei cavi elettrici dovranno essere identificati con specifico cartellino segnalatore.
- Tutti gli strumenti montati all'interno del quadro dovranno essere identificati con apposito cartellino.
- Si dovranno sempre visualizzare sulla porta del quadro tutti gli allarmi collegati ai macchinari.
- L'uscita a 220V per l'alimentazione degli strumenti misuratori di portata dovrà essere dotata di stabilizzatore di tensione.
- Sugli armadi dovrà essere applicata una targhetta con indicato: il nome del quadro, il nome del costruttore, l'anno di costruzione, la matricola, la normativa seguita, la frequenza nominale, la corrente di corto circuito, la tensione dei circuiti ausiliari.
- Dovranno essere forniti i disegni dell'impianto elettrico e schema unifilare dell'impianto con segnate le identificazioni dei terminali dei cavi elettrici, firmati da tecnico abilitato.
- Il sistema di controllo delle apparecchiature deve essere di alta qualità ed affidabilità per permettere a tutto il sistema un funzionamento continuo, automatico senza la presenza continua dell'operatore.
- Il quadro quindi, dovrà provvedere al controllo ed al comando di tutti gli automatismi dei macchinari e degli strumenti che compongono l'impianto di disidratazione oggetto del presente appalto. Dovrà contenere un PLC Siemens S7-1200 con interfaccia touch-screen 15" (o equivalente) per il comando delle utenze, nonché per la visualizzazione del funzionamento e delle anomalie delle singole utenze. Tramite touch-screen sono modificabili tutti i tempi di lavoro e pausa delle utenze nonché i tempi di lavaggio delle macchine a fine lavoro e la fermata delle stesse al raggiungimento delle ore di lavoro giornaliere o del quantitativo di fango da trattare giornaliero.
- Il quadro dovrà quindi alimentare e comandare almeno le seguenti utenze:
  - Centrifuga o apparecchiatura analogha, motore principale e apparecchiature accessorie;

- n. 1+1R pompa di alimentazione soluzione polielettrolita (avviamento tramite inverter, tropicalizzato);
  - n. 1+1R pompa di alimentazione fanghi (avviamento tramite inverter, tropicalizzato);
  - n. 1 catena di trasportatori a coclea, avviamento diretto;
  - centralina preparazione polielettrolita; è ammessa l'integrazione del comando e automazione del polipreparatore nel quadro elettrico dell'intero impianto; in caso di quadro dedicato al polipreparatore, lo stesso dovrà avere caratteristiche analoghe al quadro generale;
  - misuratore di portata fango (acquisizione segnale 4-20 mA, senza separazione galvanica);
  - misuratore di portata soluzione poli (acquisizione segnale 4-20 mA, senza separazione galvanica).
- Tutti i macchinari dovranno essere comandati da selettori con posizione MAN-O-AUT ed abbinati a lampade spia di controllo (luce rossa per macchina in funzione, luce verde per macchina in stand-by, luce gialla intermittente per anomalia).
  - L'impianto di disidratazione dovrà essere assoggettato ad un sistema di sicurezza che all'insorgere di un guasto, di uno qualsiasi dei macchinari, blocchi in cascata il funzionamento di tutti i macchinari che costituiscono l'impianto stesso.
  - Il quadro elettrico dovrà essere dotato di contatti in uscita ed in ingresso, o di porta di comunicazione digitale a mezzo di protocollo riconosciuto, in grado di predisporre tutti i segnali, gestiti dal sistema di telecontrollo già implementato dalla stazione appaltante ed allo sviluppo successivo di automazione coordinato con le altre apparecchiature presenti sull'impianto.
  - Deve contenere i comandi, gli avviatori e gli inverter dei circuiti di potenza di tutti i macchinari che compongono l'impianto di disidratazione.
  - Il quadro potrà essere di tipo modulare a blocchi che dovranno avere un'altezza di circa 2.000 mm, con grado protezione IP 55. idoneo al contenimento di tutti i componenti necessari alla gestione dell'intera sezione di disidratazione.
  - La struttura del quadro dovrà essere metallica con spessore lamiera non inferiore a 15/10 di mm, verniciato.
  - Sul pannello anteriore dovranno essere montati: interruttore generale, strumenti di controllo, voltaggio e amperometri, selettori per ogni utenza con posizione Manuale-0-Automatico, lampade spia per controllo macchine: luce rossa per macchina in moto,

luce verde per macchina in stand-by (ciclo automatico), luce gialla intermittente per eventuali anomalie o scatto, il comando di ogni utenza dovrà essere identificato con un cartellino serigrafato fissato con viti.

- All'interno dell'armadio, sul pannello porta strumenti vanno installati tutti i componenti elettrici: teleruttori, interruttori automatici di protezione motori, salvamotori, avviatori, morsettiere, ecc.
- Il trasformatore del circuito ausiliario dovrà essere dimensionato per il doppio dell'assorbimento massimo delle utenze alimentate. La corrente in uscita dovrà essere di 110-24 V per l'alimentazione dei circuiti ausiliari.
- Tutti i cavi in entrata ed in uscita dovranno essere collegati ad una morsettiera che comprenderà anche quelli di collegamento dei segnali al telecomando.

### **1.10 CARATTERISTICHE MINIME IMPIANTO ELETTRICO LOCALE**

L'impianto elettrico locale dovrà essere realizzato con canaline unifilari tipo Cablofil (canaline unifilari per la prevenzione roditori) con portacavi in acciaio inox.

I cavi elettrici saranno di tipo "FG16OR16" e "FG16O2R16" (cavi per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC qualità R16).

Dovranno essere disposti pulsanti di emergenza del tipo a fungo in corrispondenza di: quadro generale e delle apparecchiature.

In caso di mancanza temporanea di tensione le apparecchiature non dovranno riavviarsi in automatico al ripristino della stessa.

L'intero impianto elettrico locale dovrà avere grado di protezione adeguato all'ambiente e comunque non inferiore ad IP 55.

### **1.11 CARATTERISTICHE MINIME IMPIANTI IDRAULICI**

L'impianto idraulico dovrà essere realizzato con tubazioni in acciaio AISI 304 sp. 3 mm; tutte le valvole sui circuiti dell'acqua potabile e del polielettrolita dovranno del tipo a sfera ed essere in AISI 304; le valvole sul circuito del fango dovranno essere a ghigliottina, sempre in acciaio inox AISI 304.

Sull'aspirazione e sulla mandata di tutte le pompe monovite dovranno essere forniti ed installati giunti antivibranti.

In generale tutte le linee di collegamento idraulico per: acqua, fango e soluzione polielettrolita, dovranno essere collegate con opportune flange di raccordo, valvole di intercettazione con possibilità di drenaggio e controlavaggio. Tutte le linee dovranno essere sostenute e correttamente fissate con staffe e supporti in acciaio AISI 304, compresa bulloneria, in modo tale da non compromettere il regolare accesso ai macchinari installati e nel rispetto delle normative di sicurezza in materia. La tipologia del fluido trasportato, e la direzione del flusso, dovranno essere segnalate mediante apposite etichette adesive, in conformità alle norme UNI di riferimento (acqua verde, fango marrone, polielettrolita viola).

La tubazione dell'acqua potabile/servizio per l'alimentazione della centralina del polielettrolita sarà realizzata partendo dallo stacco più prossimo da verificare in sede di sopralluogo.

La tubazione dell'acqua di servizio per il lavaggio della disidratatrice sarà realizzata partendo dallo stacco più prossimo.

La tubazione di scarico del chiarificato, verrà collettate alla rete di drenaggio interna utilizzando i pozzetti attuali più prossimi.

## **1.12 IMPIANTO A COCLEE ESISTENTE CARICAMENTO CASSONE DISIDRATATO – MODIFICHE E ADEGUAMENTI**

Potranno essere parzialmente recuperate le coclee esistenti, opportunamente adattate, per ricevere il fango disidratato dalla centrifuga o apparecchiatura equivalente, limitatamente a:

### **Lotto 1 – Depuratore di Ballabio**

Potranno essere recuperate tutte le coclee esistenti; la prima coclea elevatrice, se recuperata, dovrà comunque essere adattata per lo scarico del fango liquido in fase di avvio e arresto della centrifuga (realizzazione tronchetto di scarico acque di lavaggio/fango liquido in avvio DN150 e manicotto acqua di lavaggio da 1") oppure la centrifuga dovrà essere dotata di serranda automatica.

Analogamente dovrà essere adattata la tramoggia di carico del fango disidratato.

## Lotto 2 – Depuratore di Barzio

Potranno essere recuperate tutte le coclee esistenti; la prima coclea elevatrice, se recuperata, dovrà comunque essere adattata per lo scarico del fango liquido in fase di avvio e arresto della centrifuga (realizzazione tronchetto di scarico acque di lavaggio/fango liquido in avvio DN150 e manicotto acqua di lavaggio da 1") oppure la centrifuga dovrà essere dotata di serranda.

Analogamente dovrà essere adattata la tramoggia di carico del fango disidratato.

Le caratteristiche minime delle eventuali nuove coclee saranno le seguenti:

- esecuzione con spira senz'albero interamente in AISI 304, compresa bulloneria, dotate di tramoggia di scarico e gambe di sostegno con piedini regolabili;
- Spessore spira: 25 mm
- Spessore troguolo: 3mm
- Diametro troguolo: da indicare nell'offerta tecnica
- Numero minimo supporti/gambe: da indicare nell'offerta tecnica
- Numero coperchi (sezionamento chiusura superiore truogolo): da indicare nell'offerta tecnica
- Protezione motore: IP55 Classe F
- Materiale fondo truogolo: polizene PE100 sp 10 mm

In caso di inserimento di serranda per lo scarico del fango liquido in fase di avviamento, la stessa dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- Materiale di costruzione: acciaio INOX AISI 304
- Tenuta a lama realizzata in gomma con profilo continuo
- Lama di spessore 6 mm acciaio Inox AISI 304
- Sistema lavaggio realizzato con appositi ugelli spruzzatori ad alto impatto
- Completa di: coperchi, tenute, tramoggia di carico flangiata, telaio doppio flessibile di collegamento tra scarico solidi decanter e tramoggia carico serranda.

## 2. ATTIVITÀ A CURA E SPESE DI LARIO RETI HOLDING SPA

La Ditta Aggiudicataria dovrà fornire, secondo le disposizioni del successivo Art. 3, i disegni d'assieme ed i particolari costruttivi e indicazioni strutturali (es. carichi dei basamenti) delle eventuali opere civili che si renderanno necessarie per il posizionamento di tutte le

apparecchiature, affinché LRH possa realizzare le opere di sua competenza. I disegni costruttivi dovranno tener conto degli elaborati grafici allegati al presente Capitolato e dei rilievi dello stato di fatto che l'appaltatore dovrà effettuare in loco.

LRH, sulla base dei disegni d'assieme di cui al successivo Art. 3, provvederà a realizzare a propria cura e spese le seguenti tipologie di opere:

- Eventuali basamenti in ca.
- Eventuali demolizioni;
- Rimozione delle apparecchiature esistenti;
- Pulizia e spurgo ove necessario;
- Allacciamento del quadro elettrico a Power Center (potenza e segnali).

### 3. DISEGNI D'ASSIEME E PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE CIVILI – INGEGNERIA

Entro 30 gg. naturali e consecutivi dalla comunicazione di avvenuta aggiudicazione definitiva, **ed anche in pendenza della formale stipula del contratto**, la Ditta Aggiudicataria dovrà presentare il Progetto Costruttivo dell'impianto che dovrà comprendere necessariamente i seguenti elaborati:

- Schemi di processo (P&I);
- Lay out di installazione;
- Schemi elettrici del quadro di comando e controllo;
- Opere edili a cura e spese di LRH.

**La documentazione di cui sopra sarà soggetta ad approvazione vincolante da parte di LRH entro 60 gg naturali e consecutivi.**

**In caso i disegni di assieme ed i particolari costruttivi non siano coerenti con i luoghi esistenti, il lay out, le finalità della fornitura, le caratteristiche minime delle apparecchiature, ecc. dovranno essere ripresentati i documenti richiesti entro 15 gg dalla comunicazione di mancata approvazione.**

**In caso di ulteriore mancata approvazione da parte di LRH si procederà alla revoca dell'aggiudicazione.**

Nella progettazione si dovrà tenere conto dello stato di fatto dei manufatti murari esistenti. Eventuali interventi edili saranno realizzati a cura e spese di LRH successivamente all'aggiudicazione della fornitura ed all'approvazione dei disegni d'assieme e particolari costruttivi, **che pertanto dovranno descrivere in dettaglio tutto quanto necessario per l'installazione delle apparecchiature oggetto della presente fornitura.**

#### **4. CONSEGNA DEI LAVORI DI FORNITURA E CONSEGNA DEL CANTIERE AI FINI DELL'INSTALLAZIONE**

L'approvazione dei disegni d'assieme e particolari costruttivi, **così come previsto dal precedente art. 3**, avrà valore di consegna dei lavori ai fini della fornitura.

**Successivamente all'approvazione dei disegni d'assieme e particolari costruttivi, LRH provvederà a realizzare le eventuali opere edili previste.** Al completamento dei lavori di propria competenza, LRH effettuerà, **previa comunicazione alla Ditta Aggiudicataria del giorno ed ora stabiliti**, la consegna del cantiere ai fini dell'installazione delle apparecchiature oggetto della fornitura.

**La consegna del cantiere ai fini dell'installazione delle apparecchiature avverrà quindi a completamento delle opere edili/strutturali da parte di LRH.**

#### **5. TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DELLA FORNITURA ED INSTALLAZIONE**

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori di fornitura ed installazione di ciascun lotto sarà di **giorni 180 (o nel minor tempo garantito dall'Aggiudicatario nell'offerta tecnica)**, naturali successivi e continui, decorrenti dalla data di consegna dei lavori ai fini della fornitura.

**Il cantiere, per ciascun lotto, dovrà invece essere completato entro 21 gg (o nel minor tempo garantito dall'Aggiudicatario nell'offerta tecnica) dalla data di inizio delle attività di installazione.**

Salvo il caso di ritardi non imputabili alla Ditta Aggiudicataria si applicherà la penale pecuniaria prevista nello Schema di contratto.

## 6. ANDAMENTO DEI LAVORI DI FORNITURA ED INSTALLAZIONE

La Ditta Aggudicataria ha facoltà di sviluppare i lavori di fornitura nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nei termini contrattuali, purché ciò non riesca pregiudizievole alla buona riuscita dei lavori stessi ed agli interessi di LRH.

Gli impianti di depurazione all'interno dei quali si svolgeranno i lavori oggetto dell'appalto, risulta funzionante nel suo complesso.

L'eventuale fermata dell'impianto o di parte di esso per motivate esigenze della Ditta Aggudicataria, dovrà essere preventivamente concordata con la Direzione d'impianto.

Resta inteso che il **trasporto ed accatastamento della centrifuga, o apparecchiatura analoga, e delle altre attrezzature presso il depuratore di Ballabio (lotto 1) e Barzio (lotto 2) dovrà avvenire nell'immediatezza dell'avvio del cantiere; massimo 10 gg prima dell'avvio dei montaggi.**

Ogni responsabilità e spesa per la custodia delle apparecchiature e dei materiali depositati in cantiere e/o installati, sino ad avvenuto completamento della fornitura e presa in consegna dell'impianto, saranno a totale carico della Ditta Aggudicataria.

## 7. ORARIO DI LAVORO

I lavori relativi alla fornitura, al montaggio e alla messa in esercizio delle apparecchiature oggetto dell'appalto dovranno essere eseguiti durante il normale orario di presenza del personale di gestione sull'impianto, ovvero: dal lunedì al giovedì, dalle ore 8:00 alle ore 12:30 e dalle ore 13:30 alle ore 16:30 e il venerdì dalle ore 8:00 alle ore 12:30 e dalle ore 13:30 alle ore 16:00.

LRH si riserva la facoltà di autorizzare lavori al di fuori del normale orario di lavoro, previa apposita richiesta, formulata per tempo dalla Ditta Aggudicataria.

## 8. SOSPENSIONE E RIPRESA DEI LAVORI DI FORNITURA

Qualora cause di forza maggiore, condizioni climatologiche, ragioni di pubblico interesse o necessità od altre simili circostanze speciali, impediscano in via temporanea che le operazioni di fornitura ed installazione procedano utilmente a regola d'arte, LRH di propria iniziativa o su segnalazione della Ditta Aggudicataria, potrà ordinarne la sospensione, disponendone la ripresa quando siano cessate le ragioni che determinano la sospensione.

Per la sospensione disposta per causa di forza maggiore o per pubblico interesse non spetta alla Ditta Aggiudicataria alcun compenso o indennizzo.

La durata della sospensione non è calcolata nel termine fissato nel contratto per la fornitura delle apparecchiature e dei manufatti oggetto dell'appalto.

## 9. SICUREZZA SUL LAVORO

L'Aggiudicatario dovrà osservare tutte le norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, sicurezza, salute, assicurazione e assistenza dei lavoratori.

Il Personale impiegato nelle attività di installazione dovrà essere in possesso di attestati inerenti alla formazione in materia di salute e sicurezza sui luoghi di lavoro, nel rispetto delle normative vigenti.

Durante lo svolgimento delle attività previste dall'appalto potrebbero insorgere potenziali interferenze tra le attività svolte dal personale dell'Aggiudicatario e quelle svolte da altre imprese incaricate dalla Stazione Appaltante, oltre alle normali attività di gestione e conduzione dell'impianto.

Il Piano di sicurezza e coordinamento sarà redatto, ai sensi del D.lgs. 81/2008 e s.m.i., durante la fase di progettazione esecutiva dell'opera, e verrà quindi trasmesso all'Aggiudicatario che dovrà redigere il proprio Piano Operativo di Sicurezza.

L'Aggiudicatario dovrà in ogni caso attenersi alle disposizioni e delle prescrizioni del Piano di sicurezza e coordinamento

## 10. AVVIAMENTO, VERIFICA FUNZIONALE, COLLAUDO E PRESA IN CONSEGNA DELL'IMPIANTO

Successivamente all'ultimazione dell'installazione della fornitura, LRH provvederà nel più breve tempo possibile e comunque entro e non oltre 30 gg naturali e consecutivi, al collegamento del QE, dandone comunicazione all'aggiudicatario.

L'aggiudicatario, entro e non oltre 3 gg naturali e consecutivi al collegamento del QE, dovrà eseguire l'avviamento dell'impianto che, sarà quindi preso in consegna da LRH in forma provvisoria.

LRH provvederà quindi ad effettuare **verifica funzionale** e **collaudo** come di seguito riportato:

- **La Verifica funzionale sarà effettuata nell'arco dei 60 gg. successivi all'ultimazione dei lavori di installazione**, risultante da apposito verbale; consisterà nel controllo della rispondenza delle opere realizzate alle prescrizioni di contratto ed in prove di funzionamento. In sostanza, l'impianto, dopo aver eseguito i collegamenti elettrici, sarà messo in esercizio e ne sarà verificato il corretto funzionamento ed il rispetto delle caratteristiche minime, riportate nel presente Capitolato e garantite e dichiarate in sede di offerta. Le analisi dei fanghi e liquami in ingresso e uscita dalla sezione di disidratazione saranno eseguite dal laboratorio di Lario reti holding. Sarà cura della Ditta Aggiudicataria provvedere a mettere a disposizione il proprio personale e tutte le opere e le apparecchiature necessarie per l'effettuazione di tale verifica. Se qualche macchinario, apparecchiatura o accessorio risultasse in tutto o in parte deficiente ed inadatto allo scopo, dovrà essere sostituito e/o integrato in opera.

Ad esito favorevole della verifica funzionale si provvederà alla presa in consegna definitiva dell'opera.

- **La visita di collaudo sarà eseguita entro 90 giorni dall'esito favorevole della verifica funzionale** e consisterà nella verifica del buono stato di conservazione e funzionamento dell'impianto e delle caratteristiche minime, riportate nel presente Capitolato e garantite e dichiarate in sede di offerta. La Ditta Aggiudicataria sarà tenuta a sostituire prontamente tutte le apparecchiature e/o i manufatti che, a giudizio di LRH presentino deficienze costruttive o di funzionamento.

Prima della verifica funzionale dovranno essere consegnati i seguenti documenti aggiornati (as built):

- Lay out di installazione as built;
- P&I as built;
- Elaborati grafici con planimetrie e sezioni di impianto as built;
- schemi elettrici e funzionali dei quadri elettrici installati, forniti in as-built, con identificazione delle apparecchiature, numerazione della morsettiera e dei cavi in arrivo e partenza, il tutto redatto in una copia su supporto informatico redatto a mezzo Autocad/SPAC, e una copia in formato PDF.
- File sorgente del PLC privo da password di gestione dell'impianto.
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico in base a norme e leggi applicabili alla data della messa in servizio

Il collaudo, anche favorevole, non esonererà la Ditta Aggiudicataria dalle garanzie e responsabilità di Legge.

## **11. PERIODO DI GARANZIA**

**L'Aggiudicatario dovrà garantire gli impianti forniti ed installati da tutti gli inconvenienti, esclusi quelli derivanti da forza maggiore, per un periodo minimo di 24 (ventiquattro) mesi decorrenti dalla data di messa in esercizio dell'impianto (conclusione dei lavori di installazione e messa in esercizio dell'impianto), o dal periodo maggiore indicato nell'offerta tecnica con estensione di garanzia sulle forniture.**

La garanzia si intende estesa a tutte le apparecchiature elettromeccaniche, impianti elettrici/elettronici ed idraulici.

Tutti i difetti che si verificassero nel periodo di garanzia, dipendenti da vizi di costruzione o da difetti dei materiali utilizzati o da difetti di installazione, dovranno essere eliminati a cura e a spese dell'Aggiudicatario.

Nel caso in cui l'Aggiudicatario non provveda, entro i termini imposti, alle riparazioni e/o sostituzioni richieste, vi provvederà la Stazione Appaltante, addebitando le spese all'Aggiudicatario.

## **12. ALLEGATI**

- All. 2A – Planimetria generale impianto di Depurazione di Ballabio
- All. 2B – Planimetria generale impianto di Depurazione di Barzio