



00	09/2022	PRIMA EMISSIONE	ETC	ETC	AC
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
PROGETTO W01M Revamping dell'impianto di depurazione di Bellinzago Novarese - Via Ticino (NO)					
LIVELLO DI PROGETTAZIONE PROGETTO DEFINITIVO					
TITOLO ELABORATO Disciplinare di collaudo funzionale					
COMMESSA 10043353		CODICE ELABORATO D-R-110-25		CUP D11D22000130006	
				SCALA -	
IL PROGETTISTA  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TRENTO dott. ing. Angelo Cantatore Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione Iscritto al N. 2532 d'Albo - Sezione A degli Ingegneri </div> <p>ETC ENGINEERING S.R.L. Via Praga, 7 - 38121 Trento (TN) Tel: 0461 825966 - Fax: 0461 825966 web. www.etc-eng.it - e-mail: info@etc-eng.it</p>				DATA 09/2022	
 <p>Via generali, 91 28100 Novara (NO) Tel: 0321.413790</p>		IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Giuseppe Caranti		DATA 09/2022	
		IL DIRETTORE DEI LAVORI		DATA 09/2022	
				PAG. N° DI 1 1	

MO0109-Cartiglio-Rev.00

Il presente elaborato non potrà essere riprodotto, nè distribuito senza l'autorizzazione scritta di questa Società che ne detiene la proprietà.

1 INDICE

1	INDICE.....	2
2	PREMESSA	3
3	DESCRIZIONE SOMMARIA DEI VARI COMPARTI DI TRATTAMENTO	4
4	CONFORMITÀ TECNICA DELLE OPERE ESEGUITE CON IL PROGETTO APPALTATO	5
5	IDONEITÀ DELLE SINGOLE OPERE CIVILI ED Elettromeccaniche A CONSEGUIRE I RISPETTIVI RISULTATI FUNZIONALI	8
6	CERTIFICAZIONE DI FUNZIONALITÀ DI OGNI SINGOLA FASE OPERATIVA IN RELAZIONE AI REQUISITI RICHIESTI ALLO SCARICO	9
7	FUNZIONALITÀ DEL PROCESSO DI TRATTAMENTO IN RELAZIONE ALLA QUALITÀ DI REFLUI DA TRATTARE	10
7.1	Controllo liquame in ingresso.....	10
7.2	Controllo fanghi e liquame in uscita.....	10
8	RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE RICHIESTI ALLO SCARICO SULLA BASE DI APPOSITA CERTIFICAZIONE ANALITICA.....	11
9	ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI, DELLE PROVE E DELLE ANALISI DEI REFLUI E DEI FANGHI	12
10	IDONEITÀ DELL'IMPIANTO AL RAGGIUNGIMENTO DELLE PRESCRIZIONI CONTRATTUALI D'APPALTO E DEGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ DELLO SCARICO PREVISTI.....	13
11	PERIODO NEL QUALE SARÀ ESEGUITO IL COLLAUDO FUNZIONALE.....	14

2 PREMESSA

ETC Engineering srl ha ricevuto da Acqua Novara VCO l'incarico per lo svolgimento del progetto definitivo per *Revamping dell'impianto di depurazione di Bellinzago novarese – via Ticino (NO)*, ubicato nel comune di Bellinzago Novarese.

L'impianto di depurazione è autorizzato a trattare una potenzialità di 36000 AE. Allo stato attuale il carico medio afferente è pari a circa 26300 AE su base idraulica e a circa di 19000 AE su base BOD₅. L'impianto necessita di un ammodernamento delle strutture nell'ottica di un efficientamento sia dal punto di vista energetico che dell'automazione, in previsione anche di trattare il maggiore carico derivante dal collettamento dei reflui recapitati dal sollevamento di Pombia (carico aggiuntivo di circa 2500 AE a seguito della dismissione dei piccoli impianti di trattamento) e da futuri incrementi di popolazione.

L'intervento prevede nello specifico un upgrading di opere elettromeccaniche, sistemi di misura e la realizzazione ex novo della sezione pretrattamenti, di un dissabbiatore-disoleatore aerato a flusso longitudinale e di una vasca di disinfezione.

Si definisce collaudo funzionale il complesso delle prove e delle verifiche atte a stabilire se un impianto o le apparecchiature e le strutture che lo compongono soddisfano le prescrizioni del relativo capitolato di appalto e comunque la normativa in vigore.

Il presente disciplinare così come indicato nell'allegato A al D.P.G.R 16/12/08 n.171R si articolerà in:

1. descrizione sommaria dei vari comparti di trattamento;
2. conformità tecnica delle opere eseguite con il progetto appaltato;
3. idoneità delle singole opere civili ed elettromeccaniche a conseguire i rispettivi risultati funzionali;
4. certificazione di funzionalità di ogni singola fase operativa in relazione ai requisiti richiesti allo scarico;
5. funzionalità del processo di trattamento in relazione alla qualità e alla quantità dei reflui da trattare;
6. rispetto dei limiti di emissione richiesti allo scarico sulla base di apposita certificazione analitica;
7. esecuzione dei campionamenti, delle prove e delle analisi dei reflui e dei fanghi nonché delle altre eventuali emissioni;
8. idoneità dell'impianto al raggiungimento delle prescrizioni contrattuali d'appalto e degli obiettivi di qualità dello scarico previsti.

3 DESCRIZIONE SOMMARIA DEI VARI COMPARTI DI TRATTAMENTO

Il progetto prevede, per la linea acque, la realizzazione dei seguenti comparti:

Tabella 3-1: Stato di progetto - Linea acque

Linea acque	Numero linee
Grigliatura grossolana	1
Grigliatura fine	2
Dissabbiatura/Dissolutoria	1
Stazione di sollevamento	1
Ex-denitrificazione ad aerazione intermittente	1
Partitore di portata	1
Ex-Nitrificazione ad aerazione intermittente	2
Sedimentatore secondario	2
Disinfezione	1

Saranno inoltre installati sull'impianto di depurazione i sistemi di misura indicati nella Tabella 3-3 finalizzati a:

- Controllo del processo;
- Acquisizione dati per la gestione;
- Riduzione dei carichi di lavoro nei controlli analitici.

Tabella 3-3: Apparat di misura del processo

Tipo	Posizione
Misura livello nel canale di grigliatura grossolana	Sonde di livello ad aste conduttive all'interno della griglia grossolana
Misura livello nel canale di grigliatura fine	Sonde di livello ad aste conduttive all'interno delle griglie fini
Misura portata inviata al trattamento biologico	Elettromagnetico su condotta di mandata pompe di sollevamento
Misura portata di ricircolo fanghi	Elettromagnetico su condotta di mandata pompe di sollevamento
Misura portata di supero fanghi	Elettromagnetico su condotta di mandata pompe di sollevamento
Misura di ossigeno disciolto in vasca di ex-denitrificazione	Sensore di ossigeno disciolto in vasca
Misura di azoto ammoniacale in vasca di ex-nitrificazione	Sonda multiparametrica di ammoniaca in vasca
Misura di SST in vasca di ex-nitrificazione	Sonda di solidi sospesi in vasca
Misura di pressione d'aria inviata a rete di diffusione in ex-denitrificazione e ex-nitrificazione	Sensore di pressione piezoresistivo su collettore aria – uno per linea
Misura di pressione a M/V tubazione di dosaggio acido peracetico	Sensore di pressione piezoresistivo su tubazione per ricerca perdite
Misura di acido peracetico residuo in disinfezione	Sonda in vasca di disinfezione
Misura livello-portata in uscita impianto	Misuratore di livello a ultrasuoni in vasca di disinfezione

4 CONFORMITÀ TECNICA DELLE OPERE ESEGUITE CON IL PROGETTO APPALTATO

Le opere civili realizzate presso l'impianto di depurazione e riportate nella tabella 4-1 saranno sottoposte ad una verifica dimensionale, statica ed idraulica.

La verifica dimensionale delle opere civili prevede il controllo dei dati indicati nel progetto con le risultanze di fatto e pertanto si provvederà ad accertare:

- Dimensioni interne (interno);
- Dimensioni esterne;
- Spessore delle strutture;
- Pendenza del fondo bacini;
- Piani di appoggio equipaggiamenti elettromeccanici

Sarà inoltre verificata la qualità dei materiali impiegati, che dovrà essere in linea con quanto indicato nel Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici (D-R-120-05).

La conformità statica per l'esecuzione del collaudo del cemento armato sarà effettuata in base alle indicazioni riportate nel Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 9 gennaio 1996. Nel caso di strutture prefabbricate la conformità sarà accertata mediante verifica della certificazione consegnata dalla ditta produttrice.

La conformità tecnica sarà desunta dalle verifiche e prove effettuate di cui alla tab. 4-1 e dall'accertamento di quanto riportato in Tab. 4-3.

Tabella 4-1: Opere Civili

Opera civile	Verifica dimensionale e qualità dei materiali	Collaudo statico	Prove di tenuta	Conformità tecnica	Idoneità dell'opera a conseguire i rispettivi risultati funzionali
Canale di grigliatura grossolana	X	X	X	X	L'idoneità dell'opera sarà confermata dalla verifica di funzionalità della fase di grigliatura grossolana di cui alla Tab.4-2
Canali di grigliatura fine	X	X	X	X	L'idoneità dell'opera sarà confermata dalla verifica di funzionalità della fase di grigliatura fine di cui alla Tab.4-2
Dissabbiatura/disoleatura	X	X	X	X	L'idoneità dell'opera sarà confermata dalla verifica di funzionalità della fase di grigliatura fine di cui alla Tab.4-2
Disinfezione	X	X	X	X	L'idoneità dell'opera sarà confermata dalla verifica di funzionalità della fase di grigliatura fine di cui alla Tab.4-2

La conformità tecnica delle opere elettromeccaniche installate presso l'impianto di depurazione sarà desunta dalla rispondenza delle apparecchiature a quanto riportato in capitolato, nel disciplinare tecnico, nelle varianti in corso d'opera e nel controllo delle motorizzazioni e dei loro accessori nonché nella verifica di funzionamento secondo quanto riportato in tab. 4-2 e 4-3.

Tabella 4-2: Opere Elettromeccaniche

Comparto	Apparecchiatura	Numero	Rispondenza delle apparecchiature al capitolato	Verifica di funzionamento apparecchiatura	Verifica di funzionamento comparto
Grigliatura grossolana	Griglia meccanica sub verticale	1	X	Controllo della portata trattata e della portata in bypass	Verifica mediante controllo dell'assenza di solidi sospesi più grandi di 30 mm in vasca di grigliatura fine
Grigliatura fine	Griglia fine a cestello	2	X	Controllo della portata trattata	Verifica mediante controllo dell'assenza di depositi di natura sedimentabile sul fondo dell'ingresso della vasca di dissabbiatura, determinazione della quantità di grigliati rimossi e loro grado di secchezza
Grigliatura fine	Coclea di trasporto orizzontale	2	X	Controllo del grigliato trasportato	Verifica mediante controllo visivo della quantità di grigliati rimossi e loro grado di secchezza
Dissabbiatura/ Disoleatura	Carroponte	1	X	Controllo funzionamento carroponte	Verifica del corretto funzionamento della macchina e del corretto trasporto del fango nella tramoggia
Dissabbiatura/ Disoleatura	Classificatore e lavatore sabbie	1	X	Controllo funzionamento classificatore	Verifica mediante controllo dell'assenza di depositi di natura sedimentabile sul fondo della vasca di sollevamento, determinazione della quantità di sabbie rimosse e loro grado di secchezza
Dissabbiatura/ Disoleatura	Rete di diffusione	1	X	Controllo funzionamento diffusori dissabbiatore	Verifica visiva del corretto funzionamento dei diffusori
Dissabbiatura/ Disoleatura	Soffiante a lobi	2	X	Controllo funzionamento aerazione dissabbiatore	Verifica della portata d'aria effettivamente inviata
Rilancio sabbie	Pompe centrifughe sommergibili	1	X	Controllo funzionamento pompe	Controllo della portata sollevata tramite verifica del punto di lavoro della stazione e controllo del corretto funzionamento del dissabbiatore mediante controllo dell'assenza di sabbie sul fondo della tramoggia

Comparto	Apparecchiatura	Numero	Rispondenza delle apparecchiature al capitolato	Verifica di funzionamento apparecchiatura	Verifica di funzionamento comparto
Rilancio olii	Pompe centrifughe sommergibili	1	X	Controllo funzionamento disoleatore	Controllo della portata sollevata e verifica del punto di lavoro della stazione, controllo dell'assenza di olii sulla superficie del disoleatore
Sollevamento	Pompe di sollevamento	2	X	Controllo funzionamento pompe	Controllo della portata sollevata e verifica del punto di lavoro della stazione
Comparto biologico	Rete di diffusione	1	X	Controllo funzionamento diffusori	Verifica visiva del corretto funzionamento dei diffusori
Comparto biologico	Soffiante	2	X	Controllo funzionamento aerazione vasca di ex-denitrificazione	Verifica della portata d'aria effettivamente inviata
Pompe ricircolo fanghi	Pompe di sollevamento	2	X	Controllo funzionamento pompe	Controllo della portata sollevata e verifica del punto di lavoro della stazione
Pompe ricircolo fanghi	Pompe di sollevamento	2	X	Controllo funzionamento pompe	Controllo della portata sollevata e verifica del punto di lavoro della stazione
Disinfezione	Pompa di sollevamento	1	X	Controllo della portata sollevata e verifica del punto di lavoro della pompa	Verifica del totale svuotamento della vasca di disinfezione

Tabella 4-3: Collaudo opere civili ed elettromeccaniche

- Se l'opera è stata eseguita ad opera d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite (disegni e quant'altro)
- Se è stata eseguita in conformità del contratto e delle varianti approvate in corso d'opera.
- Se i dati risultanti dai conti e dai documenti giustificativi corrispondono tra loro e con le risultanze di fatto

5 IDONEITÀ DELLE SINGOLE OPERE CIVILI ED Elettromeccaniche A CONSEGUIRE I RISPETTIVI RISULTATI FUNZIONALI

L'idoneità delle opere civili ed elettromeccaniche saranno desunte dalla verifica di funzionamento del comparto così come riportato in Tab. 4-2 e 4-3.

6 CERTIFICAZIONE DI FUNZIONALITÀ DI OGNI SINGOLA FASE OPERATIVA IN RELAZIONE AI REQUISITI RICHIESTI ALLO SCARICO

In relazione a quanto sarà rilevato dalle verifiche di funzionamento delle apparecchiature e delle fasi di cui alla Tab. 4-2 si certificherà la funzionalità della fase operativa.

7 FUNZIONALITÀ DEL PROCESSO DI TRATTAMENTO IN RELAZIONE ALLA QUALITÀ DI REFLUI DA TRATTARE

Per determinare la funzionalità del processo di trattamento e pertanto verificarne la resa si effettueranno dei controlli mediante analisi chimiche in ingresso ed uscita impianto. La funzionalità del processo sarà confermata dal rispetto dei limiti di legge.

I controlli oltre ad essere finalizzati a determinare il rispetto dei limiti di legge devono anche garantire il mantenimento dell'impianto in un campo di funzionamento affidabile.

7.1 CONTROLLO LIQUAME IN INGRESSO

In ingresso all'impianto di depurazione a monte della grigliatura grossolana saranno effettuati dei campionamenti medi compositi sulla portata affluente all'impianto media ponderata sulle 24 ore. Sul campione prelevato saranno determinati i parametri elencati nella tabella 7-1:

Tabella 7-1: Composizione liquame in ingresso

Parametri minimi	Frequenza minima
COD	Quindicinale
BOD ₅	Quindicinale
SOLIDI SOSPESI TOTALI	Quindicinale
AZOTO AMMONIACALE	Quindicinale
AZOTO TOTALE	Quindicinale
FOSFORO TOTALE	Quindicinale

7.2 CONTROLLO FANGHI E LIQUAME IN USCITA

Il prelievo del campione in uscita impianto sarà effettuato mediante campionatore automatico refrigerato che preleverà in base alla portata trattata. I parametri da verificare sono riepilogati nella Tabella 7-2:

Tabella 7-2: Composizione liquame in uscita

Parametri minimi	Frequenza minima
COD	Quindicinale
BOD ₅	Quindicinale
SOLIDI SOSPESI TOTALI	Quindicinale
AZOTO AMMONIACALE	Quindicinale
AZOTO NITROSO	Quindicinale
AZOTO NITRICO	Quindicinale
FOSFORO TOTALE	Quindicinale

8 RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE RICHIESTI ALLO SCARICO SULLA BASE DI APPOSITA CERTIFICAZIONE ANALITICA

I risultati delle analisi chimiche effettuati su campioni di liquami prelevato in uscita impianto saranno registrati sul foglio di conduzione impianto archiviato nella rete informatica aziendale.

9 ESECUZIONE DEI CAMPIONAMENTI, DELLE PROVE E DELLE ANALISI DEI REFLUI E DEI FANGHI

Il campionamento sarà effettuato come indicato al capitolo 7 del presente disciplinare. Le analisi dei reflui e dei fanghi saranno effettuate con le metodiche previste dal D.Lgs. 152/06 e dai metodi CNR.

10 IDONEITÀ DELL'IMPIANTO AL RAGGIUNGIMENTO DELLE PRESCRIZIONI CONTRATTUALI D'APPALTO E DEGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ DELLO SCARICO PREVISTI

Dalla verifica dei punti 4-5-6-7-8-9 si determinerà l'idoneità dell'impianto al raggiungimento delle prescrizioni contrattuali e degli obiettivi di qualità dello scarico previsti.

11 PERIODO NEL QUALE SARÀ ESEGUITO IL COLLAUDO FUNZIONALE

Il periodo di avviamento e collaudo funzionale è indicato nella “tabella 1 intervento” inserita nel disciplinare di gestione provvisoria.