



PROVINCIA DI FROSINONE

SETTORE AMBIENTE

Tutela Acque

DETERMINAZIONE DIRIGENZIALE N. 1 DEL 02/01/2026

TIPO ATTO: SENZA IMPEGNO

ADOTTATO DA: TERSIGNI EUGENIA

REDATTORE: TERSIGNI EUGENIA

OGGETTO: PRESA D'ATTO MODIFICA NON SOSTANZIALE AFFERENTE LA MATRICE SCARICHI DELLA DETERMINAZIONE DI A.U.A. N. 1632 DEL 03/05/2019, SUCCESSIVAMENTE VOLTURATA CON DETERMINAZIONE N. 2622 DEL 31/08/2020, RICOMPRENDEnte AUTORIZZAZIONE ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA EX ART. 269 DEL D.LGS. N.152/2006 E SS.MM.II. ED AUTORIZZAZIONE AGLI SCARICHI EX ART. 124 DEL D.LGS 152/2006 E SS.MM.II.

SOCIETÀ: CATALENT ANAGNI S.R.L. - C.F E P.IVA 03082750609
SEDE LEGALE E STABILIMENTO: SP 12 CASILINA - LOCALITÀ FONTANA DEL CERASO - 03012 - ANAGNI (FR)
ATTIVITÀ: FABBRICAZIONE DI MEDICINALI ED ALTRI PREPARATI FARMACEUTICI

IL DIRIGENTE

VISTI il Provvedimento prot. n. 19844 del 31/05/2023, il Decreto n. 32 del 17/05/2024 e il Provvedimento prot. n. 20446 del 08/06/2025 con cui è stato assegnato all'Ing. Eugenia Tersigni l'incarico di direzione del Settore Ambiente.

RICHIAMATO il regolamento di cui al D.P.R. 13 marzo 2013, n. 59 recante la disciplina dell'Autorizzazione Unica Ambientale (A.U.A.) e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale.

PREMESSO che

- con Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/20219, la Provincia di Frosinone adottava l'Autorizzazione Unica Ambientale (di seguito A.U.A.) ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. n. 59/2013, in favore della Società BRISTOL-MYERS SQUIBB SRL - P.IVA IT01726510595, con stabilimento in Località Fontana del Ceraso - 03012 Anagni (Fr) per i seguenti titoli abilitativi:
 - art. 3, comma 1, lettera a) del D.P.R. n. 59/2013: autorizzazione agli scarichi di acque reflue di cui al capo II del titolo IV della sezione II della parte terza del D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii. - rinnovo
 - art. 3, comma 1, lettera c) del D.P.R. n. 59/2013: autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'art. 269 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. - modifica sostanziale;
- con Determinazione Dirigenziale n. 2622 del 31/08/2020, la Provincia di Frosinone volturava in favore della Società CATALENT ANAGNI SRL la sopracitata Autorizzazione Unica Ambientale rilasciata alla Società BRISTOL - MYERS SQUIBB SRL;
- con nota acquisita agli atti della Provincia di Frosinone al prot. n. 29937 del 09/09/2024, la Società CATALENT ANAGNI SRL - C.F e P.IVA 03082750609 (di seguito anche Società/Gestore) presentava, per il tramite del SUAP del Comune di Anagni in delega alla CCIAA di Frosinone (di seguito Suap), istanza di Autorizzazione Unica Ambientale per i seguenti titoli abilitativi ambientali:
 - art. 3, comma 1, lettera a) del D.P.R. n. 59/2013: autorizzazione agli scarichi di acque reflue di cui al capo II del titolo IV della sezione II della Parte terza del D.Lgs. n.152/2006 e ss.mm.ii. – **modifica non sostanziale**;
 - art. 3, comma 1, lettera c) del D.P.R. n. 59/2013: autorizzazione alle emissioni in atmosfera per gli stabilimenti di cui all'art. 269 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii. – **proseguimento senza modifiche**;
 - art. 3, comma 1, lettera e) del D.P.R. n. 59/2013: comunicazione o nulla osta relativi all'impatto acustico di cui all'art.8,commi 4 o comma 6, della legge 26 ottobre1995, n.447 – **proseguimento senza modifiche**;
- la stessa istanza risultava formalmente corretta, giusta Analisi Tecnica prot. n. 30952 del 17/09/2024;
- con nota prot. n. 34089 del 11/10/2024, la Provincia di Frosinone chiedeva alla Società CATALENT ANAGNI SRL integrazioni;
- con nota acquisita agli atti della Provincia di Frosinone al prot. n. 41118 del 10/12/2024, la Società CATALENT ANAGNI SRL, per il tramite del Suap, trasmetteva documentazione integrativa;
- con nota prot. n. 41 del 02/01/2025, la Provincia di Frosinone a fronte delle criticità ancora presenti, comunicava alla CATALENT ANAGNI SRL, ai sensi dell'Art. 10 *bis* della Legge 241/1990 e ss.mm.ii., i motivi ostativi all'accoglimento dell'Istanza di Modifica non Sostanziale dell'A.U.A. sopra richiamata, dando facoltà alla stessa di presentare entro 10 (dieci) giorni naturali e consecutivi dal ricevimento della comunicazione osservazioni, eventualmente corredate da documenti;
- con nota acquisita agli atti della Provincia di Frosinone al prot. n. 365 del 08/01/2025, la CATALENT ANAGNI SRL per il tramite del Suap, trasmetteva documentazione in riscontro alla sopra richiamata nota provinciale prot. n. 41 del 02/01/2025.

PRESO ATTO che la Modifica Non Sostanziale attiene ad un efficientemente dell'impianto di depurazione mediante la sostituzione di componenti e l'ottimizzazione dei processi di trattamento.

DATO ATTO che, a fronte dell'istruttoria effettuata sulla documentazione in atti al protocollo dell'Ente al n. 41118/2024 e n. 365/2025, in riferimento alle competenze del Servizio Tutela Acque, l'Analisi Tecnica prot. n. 1922/2025 esprime quanto segue:

*"[...] Sulla base della documentazione in atti e delle integrazioni successivamente trasmesse
....omissis....*

appare possibile l'accoglimento dell'Istanza di modifica non sostanziale dell' AUA rilasciata con Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/2019 relativamente allo scarico delle acque reflue depurate prodotte dalla Società CATALENT ANAGNI SRL [...]"

VISTE le attestazioni degli oneri istruttori provinciali dovuti dalla Società per il procedimento di che trattasi.

VISTI gli atti e la documentazione prodotta.

VISTI

- la Legge 7 aprile 2014, n. 56 recante "Disposizioni sulle Città Metropolitane, sulle Province, sulle Unioni e fusioni di Comuni";
- la Legge Regionale n. 17 del 31.12.2015, ad oggetto "Legge di stabilità regionale 2016";
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 335 del 16.06.2016, ad oggetto "Ricognizione delle funzioni amministrative e delle attribuzioni in materia ambientale, di competenza rispettivamente della Regione Lazio e degli Enti di Area Vasta, a seguito del riordino intervenuto in attuazione della Legge 7 aprile 2014, n. 56 e dell' art. 7, comma 8 della Legge Regionale 31 dicembre 2015, n.17 Legge di stabilità regionale 2016";
- la Legge Regionale del 06 agosto 1999, n. 14 e ss.mm.ii., ad oggetto "Organizzazione delle funzioni a livello regionale e locale per la realizzazione del decentramento amministrativo";
- la Legge 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm.ii., recante "Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi";
- l'art. 13 della Legge 11 settembre 2020, n. 120 recante "Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale" come modificato dalla L. 108/2021;
- l'art 14 del D.L. 24 Febbraio 2023, n. 13 recante "*Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) e del Piano nazionale degli investimenti complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune*" convertito con modificazioni dalla L. 21 aprile 2023, n. 41;
- il D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445, recante "T.U. delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa";
- il D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 e ss.mm.ii., recante "T.U. delle Leggi sull'ordinamento degli Enti Locali";
- il D.P.R. 7 settembre 2010, n. 160, recante "Regolamento per la semplificazione e il riordino della disciplina dello sportello unico per le attività produttive, ai sensi dell'art. 38, comma 3, del Decreto Legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla Legge 6 agosto 2008, n. 133";
- il D.M. 18 aprile 2005, ad oggetto "Adeguamento alla disciplina comunitaria dei criteri di individuazione di piccole e medie imprese";
- il D.P.R. 19 ottobre 2011, n. 227, recante regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'art. 49, comma 4-quater, del Decreto Legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla Legge 30 luglio 2010, n. 122;
- l'art. 23 del Decreto Legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante "Disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo, convertito, con modificazioni, dalla Legge 4 aprile 2012, n. 35";
- il D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii, ad oggetto "Norme in materia ambientale";
- la Circolare prot. 49801/GAB del 07/11/2013 del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ad oggetto "Chiarimenti interpretati relativi alla disciplina dell'Autorizzazione Unica Ambientale, nella prima fase di applicazione del D.P.R. n. 59/2013";
- la Determinazione della Regione Lazio del 5 novembre 2015, n. G13447 ad oggetto "Approvazione della modulistica semplificata e unificata per la presentazione della richiesta di autorizzazione unica ambientale

C.F.: 01 633 570 609

Sede: piazza Antonio Gramsci, 13 – 03100 Frosinone
Tel.: 0775.2191

PEC: protocollo@pec.provincia.fr.it
Internet: <http://www.provincia.fr.it>

(AUA) adottata in sede di Conferenza Unificata, nella seduta del 26 febbraio 2015 (Repertorio n. 20/CU), e delle relative Linee Guida”;

- la Determinazione della Regione Lazio del 23 gennaio 2017 n. G0483, recante “Adeguamento delle Linee Guida relative alla modulistica semplificata e unificata per la presentazione della richiesta di autorizzazione unica ambientale (AUA), adottate con la Determinazione del 5 novembre 2015 n. G13447, alle norme di riordino della disciplina in materia di conferenza di servizi di cui al Decreto legislativo 30 giugno 2016, n. 127. Modifiche ed integrazioni; Allegato 2 alla Determinazione n. G13447/2015”;
- il Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria della Regione Lazio approvato con Deliberazione di C.R. n. 66 del 10 dicembre 2009 e pubblicato sul Supplemento Ordinario n. 60 al BURL n. 11 del 20/03/2010;
- la DGR n. 776 del 24.10.2008 recante “Autorizzazioni generali per le emissioni in atmosfera ai sensi dell’art. 272, comma 2, per gli impianti e le attività ricadenti nell’elenco di cui alla parte II dell’allegato IV alla parte V del D.Lgs. 152/2006. Provvedimento generale per la comunicazione di messa in esercizio e di avvio attività per gli impianti e attività di cui all’art. 272, comma 1 ed elencate nella parte I dell’allegato IV alla parte V del D.Lgs. 152/2006 e per gli impianti di cui al comma 14 dell’articolo 269 del suddetto decreto”;
- la D.C.R. n. 8 del 05.10.2022 recante “Aggiornamento del Piano di Risanamento della Qualità dell’Aria” pubblicato sul bollettino ufficiale della Regione Lazio n. 88 del 25/10/2022.

DATO ATTO che il presente provvedimento non comporta impegno di spesa.

DATO ATTO che il Responsabile del Procedimento, ai sensi della Legge n. 241/1990 e ss.mm.ii., è l’Ing. Eugenia Tersigni.

ATTESO che nei confronti del Responsabile del Procedimento/Dirigente firmatario del presente provvedimento non sussistono situazioni di conflitto di interesse anche potenziale ai sensi dell’Art. 6 *bis* della Legge n. 241/1990, dell’art.1 comma 9 della Legge n. 190/2012 e del D.P.R. n. 62/2013.

VISTO l’art. 107, commi 2 e 3 lett. f), del D. Lgs. n. 267/2000 e ss.mm.ii..

DETERMINA

per le ragioni in narrativa esposte e che si intendono qui integralmente richiamate

- **di prendere atto della Modifica Non Sostanziale della Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/2019, successivamente volturata con Determinazione Dirigenziale n. 2622 del 31/08/2020** alla CATALENT ANAGNI SRL – P.IVA 03082750609, con stabilimento in SP 12 Casilina – Località Fontana Del Ceraso - 03012 Anagni (FR), **affidente la matrice scarichi acque reflue e relativa ad un efficientamento dell’impianto di depurazione mediante sostituzione di componenti e ottimizzazione di processi di trattamento**;
- **di stabilire** che il presente provvedimento è parte integrante e sostanziale della Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/2019, volturata con Determinazione Dirigenziale n. 2622 del 31/08/2020, e con la stessa deve essere conservata.
- **di obbligare** la Società CATALENT ANAGNI SRL all’osservanza di tutte le prescrizioni contenute nella Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/2019, volturata con Determinazione Dirigenziale n. 2622 del 31/08/2020, non modificate con la presente.
- **di confermare** i termini di validità dell’Autorizzazione previsti dalla Determinazione Dirigenziale n. 1632 del 03/05/2019, volturata con Determinazione Dirigenziale n. 2622 del 31/08/2020.

Si dispone l’invio, a mezzo pec, del presente provvedimento e della seguente documentazione (di cui al Prot. n. 41118/2024) allegata:

- *Tav.01-Integrazioni-AUA-rev00-1.pdf* (Elaborato grafico);

- E02-Relazione-tecnica-rev02-AUA-09122024.pdf (Relazione Tecnica);
- Risposta-alle-Integrazioni-rev00-09122024.pdf (Risposta Ditta).

ai soggetti di seguito riportati:

- a. SUAP del Comune di Anagni, per quanto di competenza;
- b. ASL di Frosinone, S.I.S.P. del Distretto Sanitario territorialmente competente, per conoscenza;
- c. ARPA LAZIO – Sede di Frosinone, per conoscenza;
- d. CATALENT ANAGNI SRL, per conoscenza.

Si rammenta che

- a) l'Autorità competente può imporre il rinnovo dell'A.U.A. o la revisione delle prescrizioni contenute nella stessa, anche prima della scadenza, nei casi previsti dall'art. 5, comma 5, del D.P.R. n. 59/2013;
- b) il Gestore che intende effettuare una modifica dell'attività o dell'impianto, come definita dall'art. 2 lettera f) del D.P.R. n. 59/2013, deve dare comunicazione all'autorità competente, art. 6, comma 1, del D.P.R. n. 59/2013;
- c) il Gestore che intende effettuare una modifica sostanziale, come definita dall'art. 2 lettera g) del D.P.R. n. 59/2013, dovrà presentare una nuova domanda di A.U.A., ai sensi dell'art. 6 comma 2, del D.P.R. n. 59/2013.

Si avverte che

- A. il Gestore deve fornire alle Autorità competenti l'assistenza necessaria per lo svolgimento delle ispezioni, il prelievo dei campioni, la raccolta di informazioni e qualsiasi altra operazione inerente al controllo del rispetto delle prescrizioni;
- B. il presente atto viene adottato, fatti salvi i diritti di terzi, unicamente ai sensi dell'art. 124 del medesimo Decreto; non costituisce, pertanto, presunzione di legittimità sotto ogni diverso aspetto. Sono fatti salvi eventuali concessioni, autorizzazioni e nulla osta in materia: urbanistica, edilizia, idraulica, igienico-ambientale, sismica, paesaggistica, archeologica, acustica, ecc.;
- C. il Gestore dovrà sottoporsi a tutte le ulteriori prescrizioni che si rendessero necessarie adottare per effetto dell'emanazione di Leggi e regolamenti;
- D. la mancata osservanza delle disposizioni di Legge e prescrizioni autorizzative, nonché quelle che in materia potranno essere emanate successivamente, comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative e penali previste dalla specifica norma di settore per la quale viene rilasciato l'atto;
- E. secondo quanto disposto dal DPR 445/00, art. 73, il soggetto che ha adottato il presente atto è esente da ogni responsabilità per gli atti emanati sulla base di false dichiarazioni o di documenti falsi o contenenti dati non più rispondenti a verità, prodotti dall'interessato o da terzi;
- F. la Provincia di Frosinone si riserva di modificare il presente atto ove ne ricorrano i presupposti, secondo quanto previsto dalla Legge n. 241/1990.

Avverso la presente Determinazione è ammesso ricorso giurisdizionale al competente Tribunale Amministrativo Regionale entro sessanta giorni ovvero ricorso straordinario al Capo dello Stato entro centoventi giorni dalla data di ricevimento.

La presente Determinazione, assolverà agli obblighi di pubblicità degli atti e trasparenza amministrativa attraverso l'Albo pretorio informatico dell'Ente ai sensi dell'art. 32, comma 5 della Legge 18-06-2009 n. 69, come modificato dall'art. 2, comma 5, D.L. 30-12-2009, n. 194, convertito, con modificazioni, dalla Legge 26-02-2010 n. 25.

Frosinone, 02/01/2026

Documento firmato digitalmente da

TERSIGNI EUGENIA

Terza emissione	SMe	APu	APr	06/03/2024	2
Seconda emissione	SMe	APu	APr	29/02/2024	1
Prima emissione	SMe	APu	APr	07/02/2024	0
DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA	REV.

COMUNE DI ANAGNI
Provincia di Frosinone

Elab.

E02

SCALA
-:-

NOME FILE
E02_Relazione
tecnica_rev02.pdf



OGGETTO	PROGETTO ESECUTIVO
TITOLO DEL PROGETTO	WASTE WATER TREATMENT PLANT IMPROVEMENT PROJECT
TITOLO DELL'ELABORATO	RELAZIONE TECNICA
UBICAZIONE	Loc. Fontana del Ceraso, S.P. Casilina 12, 41, 03012 Anagni (FR)

COMMITTENTE

Catalent

CATALENT ANAGNI SRL

Loc. Fontana del Ceraso - S.P. Casilina 12, n. 41

03012 - Anagni (FR)

INGEGNO

PROJECTING & CONSULTING

INGEGNO P & C s.r.l.

Via Gramsci, 49 - Via Diaz, 107- 56024 - Ponte a Egola (PI)

Via Malaparte, 19 - 50145 - Firenze (FI)

tel: 0571-1825450

e-mail: info@ingegno06.it - Web: www.ingegno06.it

PROGETTISTA:

Ing. ANDREA PROFETI

aprofeti@ingegno06.it

COLLABORATORI:

Ing. ALESSIO PULITI

apuliti@ingegno06.it

Ing. PAOLO TADDEI

ptaddei@ingegno06.it

Per. Ind. ANDREA ROMANELLO

aromanello@ingegno06.it

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	5
2	<u>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE</u>	6
2.1	SEZIONE DI SOLLEVAMENTO INIZIALE.....	6
2.2	SEZIONE DI ACCUMULO, EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE	6
2.3	SEZIONE DI ROTOSTACCIATURA E RIPARTIZIONE DELLA PORTATA	7
2.4	SEZIONE DI OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE BIOLOGICA	8
2.5	SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA	9
2.6	SEZIONE DI ACCUMULO DEL CHIARIFICATO	10
2.7	SEZIONE DI FILTRAZIONE	10
2.8	SEZIONE DI DISINFEZIONE FINALE	11
2.9	SEZIONE DI ACCUMULO E RILANCIO ACQUE DI LAVAGGIO	12
2.10	SEZIONE TRATTAMENTO FANGHI BIOLOGICI.....	13
2.11	LAYOUT IMPIANTO ATTUALE	15
3	<u>DIMENSIONAMENTO DEL PROCESSO DEPURATIVO.....</u>	17
3.1	ANALISI DEI DATI IDRAULICI.....	17
3.2	CARICO IDRAULICO IN INGRESSO.....	17
3.3	CARICO INQUINANTE IN INGRESSO.....	18
3.4	LIMITI DA GARANTIRE ALLO SCARICO.....	21
4	<u>DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO</u>	23
4.1	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	23
4.2	SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO REFLUI IN PROGETTO	23
4.2.1	SEZIONE DI GRIGLIATURA GROSSOLANA.....	25
4.2.2	SEZIONE DI SOLLEVAMENTO INIZIALE	25
4.2.3	SEZIONE DI STOCCAGGIO DEI FLUSSI ANOMALI E DI EMERGENZA.....	26
4.2.4	SEZIONE DI GRIGLIATURA FINE	27
4.2.5	SEZIONE DI DISOLEATURA E DISSABBIATURA	28
4.2.6	SEZIONE DI EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE	29
4.2.7	SEZIONE DI DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA.....	30
4.2.8	SEZIONE DI OSSIDAZIONE E NITRIFICAZIONE BIOLOGICA	31

4.2.9	SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA	32
4.2.10	SEZIONE DI SOLLEVAMENTO A TRATTAMENTO TERZIARIO	33
4.2.11	SEZIONE DI FILTRAZIONE.....	34
4.2.12	SEZIONE DI DISINFEZIONE E SCARICO	35
4.2.13	SEZIONE DI ACCUMULO E STABILIZZAZIONE AEROBICA DEL FANGO	35
5	<u>OPERE CIVILI DI PROGETTO.....</u>	37
5.1	VASCHE DI PROCESSO	37
5.1.1	NUOVE VASCHE DI EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE.....	37
5.1.2	VASCHE DI DENITRIFICAZIONE, NITRIFICAZIONE/OSSIDAZIONE E SEDIMENTAZIONE	38
5.1.3	VASCHE DI ACCUMULO FLUSSI ANOMALI E DI EMERGENZA	39
5.2	ALTRI MANUFATTI AUSILIARI	40
5.2.1	LOCALE TECNICO	40
5.2.2	RECINZIONE ESTERNA	42
5.2.3	CUNICOLO INTERRATO PASSAGGIO LINEE DI PROCESSO.....	42
5.2.4	VIABILITÀ PEDONALE E CARRABILE	42
5.3	INTERVENTI SULLE FOGNATURE DI STABILIMENTO	43
6	<u>OPERE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO</u>	44
6.1	SEZIONE DI GRIGLIATURA GROSSOLANA E SOLLEVAMENTO INIZIALE	44
6.2	SEZIONE DI STOCCAGGIO DEI FLUSSI ANOMALI E DI EMERGENZA.....	45
6.3	SEZIONE DI GRIGLIATURA FINE.....	45
6.4	SEZIONE DI DISOLEATURA	46
6.5	SEZIONE DI EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE DELLA PORTATA	46
6.6	SEZIONE DI DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA	47
6.7	SEZIONE DI NITRIFICAZIONE/OSSIDAZIONE BIOLOGICA.....	47
6.8	SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA	48
6.9	SEZIONE DI FILTRAZIONE	48
6.10	SEZIONE DI DISINFEZIONE E SCARICO.....	48
6.11	SEZIONE DI ACCUMULO E STABILIZZAZIONE AEROBICA DEL FANGO.....	49
6.12	UTILITIES DI IMPIANTO	49
7	<u>OPERE ELETTRICHE DI PROGETTO.....</u>	51
7.1	LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO	51

7.2	METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI	53
7.2.1	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	53
7.2.2	IMPIANTO DI TERRA.....	56
7.3	DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI.....	59
7.3.1	QUADRI ELETTRICI	59
7.3.2	CAVI ELETTRICI DI POTENZA	60
7.3.3	CANALIZZAZIONI E TUBAZIONI.....	61
7.3.4	PRESE E UTILIZZATORI FISSI	61
7.3.5	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	61
7.3.6	ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	62
7.3.7	IMPIANTO DI TERRA.....	62
7.3.8	COMANDO DI EMERGENZA.....	62
7.3.9	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DI ORIGINE ATMOSFERICA	62
7.3.10	IMPIANTO RILEVAZIONE FUMI NUOVI LOCALI TECNICI.....	62
7.4	VERIFICA DELL'IMPIANTO	63
7.5	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ	63
7.6	MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO.....	64
8	<u>OPERE DI CONTROLLO E GESTIONE PROCESSI DI PROGETTO.....</u>	<u>66</u>

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Sollevamento iniziale	6
Figura 2. Vasca di accumulo ed equalizzazione attuale.	7
Figura 3. Sezione di grigliatura fine e ossidazione su biorulli.....	8
Figura 4. Sedimentatore	9
Figura 5. Serbatoio di accumulo interrato	10
Figura 6. Filtri a sabbia e a carboni attivi	11
Figura 7. Caratteristiche carbone attivo granulare impiegato.....	11
Figura 8. Debatterizzatore a radiazioni UV-C	12
Figura 9. Accumulo acqua controlavaggio	13
Figura 10. Pompe di rilancio acqua	13
Figura 11. Bacini stabilizzazione fanghi.....	14
Figura 12. Elettropompe tipo monovite di estrazione fanghi dagli stabilizzatori.....	14
Figura 13. Deposito sacchi filtranti.....	15
Figura 14. Layout di impianto esistente e principali linee di flusso	16
Figura 15. Schema dell'impianto per le simulazioni (modello ASCAM)	19
Figura 16. Schema di processo del trattamento biologico	20
Figura 17. Schema delle portate del processo del trattamento biologico	20
Figura 18. Caratteristiche chimiche delle acque reflue attuali.....	21

1 PREMESSA

Nella presente relazione vengono descritti gli aspetti tecnici relativi agli interventi di ristrutturazione dell'impianto di trattamento acque reflue industriali, da realizzarsi presso il sito produttivo Catalent, in località Anagni, in provincia di Frosinone.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

Di seguito si riporta la descrizione allo stato attuale dell'impianto di depurazione oggetto degli interventi di ristrutturazione di cui al presente progetto.

2.1 SEZIONE DI SOLLEVAMENTO INIZIALE

Il sollevamento iniziale del refluo fognario avviene ad opera di n. 2 elettropompe sommergibili per fognatura. Sono presenti galleggianti di livello necessari per il funzionamento automatico delle pompe.



Figura 1. Sollevamento iniziale

2.2 SEZIONE DI ACCUMULO, EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE

In detta sezione è presente una prima vasca con funzione di dissabbiatura, che separa eventuali sabbie presenti nel refluo in arrivo soprattutto dall'aliquota di acque bianche potenzialmente entranti in impianto prima che si attivi apposita elettrovalvola di blocco a monte.

A servizio della vasca di equalizzazione sono installati due compressori centrifughi per l'aerazione e l'omogeneizzazione del liquame, del tipo a canali laterali ad alta efficienza.

Il sistema si completa di ossigenatori microporosi a bolle medie (posizionati in dissabbiatura e in vasca di equalizzazione), costituiti da candele di tipo ceramico a bolle medie.

Nella vasca di equalizzazione sono installate tre elettropompe sommerse atte alla laminazione dei reflui grezzi e galleggianti necessari per la realizzazione del funzionamento automatico delle pompe.



Figura 2. Vasca di accumulo ed equalizzazione attuale.

2.3 SEZIONE DI ROTOSTACCIATURA E RIPARTIZIONE DELLA PORTATA

La fase di rotostacciatura è attuata per mezzo di un filtro a tamburo rotante di grigliatura costruito completamente in acciaio inossidabile ed è utilizzato per la filtrazione delle acque, al fine di separare i materiali in sospensione.

La particolare conformazione del tamburo filtrante, costituito da barrette trapezoidali avvolte a spirale e poste a distanza fissa, conferisce al filtro caratteristiche peculiari di pulizia automatica degli interstizi in fase di funzionamento.

Infatti il tamburo rotante è percorso dall'acqua due volte: la prima volta dall'esterno verso l'interno il materiale separato rimane all'esterno del cilindro per essere poi asportato dal coltello raschiatore; la seconda volta l'acqua attraversa il tamburo dall'interno verso l'esterno riportando con sé eventuali particelle che si siano incastrate negli interstizi delle barrette filtranti.

Il ripartitore-laminatore di portata è realizzato in acciaio inox, completo di paratoie di stramazzo fisse per le acque eccedenti e paratoie regolabili per permettere l'ottimizzazione delle portate addotte alla sezione biologica.

2.4 SEZIONE DI OSSIDAZIONE-NITRIFICAZIONE BIOLOGICA

Detta sezione è composta da due biorulli a tre stadi, sostanzialmente costituiti da dischetti in materiale plastico (polipropilene) affiancati e montati su di un alberino orizzontale formando una serie di piccoli rotori su un unico asse rotore. L'albero ruota lentamente, mentre il 40% della superficie del rotore rimane immersa nel liquame.

Durante la rotazione, i dischetti che compongono il riempimento del rotore, ricoperti di uno strato di flora batterica, sono in continuo movimento, permettendo al liquame stesso di avere un'agitazione continua. La pellicola adesiva viene trasportata dalla rotazione del rotore permettendo di ossigenarsi in fase di emersione ed assorbire in fase di immersione.

Lo schema di funzionamento è concepito su tre stadi in serie, dove ogni stadio opera come un rotore a sé stante, in cui la crescita della biomassa e il suo distacco dal mezzo plastico, permettono una situazione di equilibrio costante.

Il refluo trattato e la biomassa distaccata, passano attraverso ogni stadio, in questo percorso si realizza un progressivo incremento del grado di abbattimento della sostanza organica, effettuata da specifici batteri presenti in ogni stadio, che si differenziano in funzione delle caratteristiche dell'affluente, ottenendo così rendimenti di depurazione maggiori del 90%.

Inoltre il terzo stadio viene dimensionato con un carico organico superficiale $< 8.0 \text{ gr BOD}_5/\text{mq/d}$, per cui si provvede ad una aerazione prolungata del fango con stabilizzazione dello stesso, ottenendo nei successivi trattamenti di disidratazione una sicurezza di natura igienica.

La portata gestita dalla sezione è di circa 12 mc/h per ciascuna linea di biorulli.



Figura 3. Sezione di grigliatura fine e ossidazione su biorulli

2.5 SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA

La vasca del sedimentatore ha forma circolare, per la separazione della miscela acqua/fango di tipo meccanizzato, realizzato in cemento armato ed equipaggiata con torrino centrale di alimentazione in acciaio al carbonio verniciato.

Il ponte raschiatore ad un braccio è costituito da una passerella metallica supportata in due punti, uno centrale formato da una ralla con sfere e provvisto di snodo per asse orizzontale, ed uno periferico formato dal carro, avente due ruote. La passerella è provvista di corrimano salvavita e parapiedi, oltre ad un piano di calpestio grigliato. E' inoltre dotata di deflettore di calma in acciaio al carbonio, tubazione di alimentazione e di scarico, tubazione estrazione fanghi, tubazione stagna per passacavo alimentazione elettrica e pozzetto per fanghi.

La canaletta periferica è realizzata a setti con lama di stramazzo a profilo Thompson, completa di guarnizione in gomma dura, staffe di fissaggio e messa a livello, zanche di ancoraggio con relativa bulloneria. Realizzata in acciaio inox.

La lama di superficie per il convogliamento dei surnatanti, completa di Scum-Box per la raccolta e l'allontanamento del materiale galleggiante, è realizzata in acciaio al carbonio verniciato.

Il sistema è completo di saracinesca e tubazione di scarico collegata direttamente alla fognatura di servizio esistente.



Figura 4. Sedimentatore

La portata del chiarificato in uscita dalla sedimentazione viene misurata con apposito strumento: la catena di misura e registrazione della portata esistente è costituita da un misuratore di portata di tipo magnetico.

Due elettropompe sommerse sono atte all'estrazione dei fanghi dal pozzetto fanghi del sedimentatore (una attiva ed una di riserva), atte a convogliare il fango agli stabilizzatori o come ricircolo ai biorulli.

2.6 SEZIONE DI ACCUMULO DEL CHIARIFICATO

Il serbatoio di accumulo raccoglie le acque chiarificate in uscita dal sedimentatore. Il serbatoio è interrato ed il suo volume utile di 60 mc: al suo interno sono presenti due agitatori. La procedura di emergenza consente lo svuotamento del serbatoio mediante cisterne.

Nella sezione sono presenti due pompe atte al rilancio alla filtrazione delle acque stoccate all'interno del serbatoio interrato, la cui regolazione è funzione del livello misurato dalla sonda posta all'interno del serbatoio stesso. La sezione si completa di una pompa sommersa di svuotamento serbatoio.



Figura 5. Serbatoio di accumulo interrato

2.7 SEZIONE DI FILTRAZIONE

L'impianto di filtrazione è costituito da n. 2 filtri, di cui uno a sabbia di diametro Ø1800 mm e altezza fasciame H=2000 mm, l'altro a carboni attivi di diametro Ø2500 mm e altezza fasciame H=2000 mm, con fondi bombati, realizzati in acciaio al carbonio zincato a caldo.

I filtri sono completi di boccaporti, distributori interni, valvole manuali per il comando delle varie fasi di filtrazione, controlavaggio, lavaggio in corrente, e corredati di valvola di sfiato, valvole di scarico di fondo, indicatore di pressione, presa campione, tubazioni e pezzi speciali.

Il letto di sabbia è realizzato con granulometria di varie pezzature (decescente).



Figura 6. Filtri a sabbia e a carboni attivi

Il carbone attivo vegetale impiegato nel filtro è un carbone attivo particolarmente indicato per la rimozione di inquinanti organici, solventi clorurati, cloro derivati, triometani e composti che causano cattivi odori e sapori nelle acque potabili. Si ritiene pertanto adatto anche per l'intercettazione di APIs (Active Pharmaceutical Ingredients) quali materie prime farmacologicamente attive utilizzati nella produzione di stabilimento.

Origine:	noce di cocco
Umidità:	5% max
Durezza:	95% min
pH:	9-10
Numero di iodio:	900 min
Densità apparente:	500/600g/l
Ceneri:	4% max
Superficie totale:	900 g/m ² min.
Adsorbimento CTC:	40% min
Granulometria:	8 - 30 mesh
Imballo:	sacchi da 25 kg.

Figura 7. Caratteristiche carbone attivo granulare impiegato

2.8 SEZIONE DI DISINFEZIONE FINALE

Per la disinfezione delle acque da trattare risulta presente un debatterizzatore a raggi UV-C, in grado di impartire all'acqua un dosaggio sufficiente ad abbattere la quasi totalità dei più comuni microrganismi presenti nell'acqua. La camera in cui l'acqua viene sottoposta ad irradiazione è a più lampade. Nell'interno della camera le lampade UV non sono poste a diretto contatto con l'acqua bensì inguainate in appositi tubi protettivi di quarzo.

L'elevato potere germicida della lunghezza d'onda della radiazione UV-C va ricercato nel DNA e nel legame dei suoi componenti fondamentali (nucleotidi). L'alterazione indotta da radiazione UV-C di alcuni legami chimici presente tra i nucleotidi è in grado di cambiare l'informazione contenuta e trasmessa dal DNA; tali modificazioni ne impediscono la normale attività il che conduce irreversibilmente alla morte cellulare.



Figura 8. Debatterizzatore a radiazioni UV-C

2.9 SEZIONE DI ACCUMULO E RILANCIO ACQUE DI LAVAGGIO

Un serbatoio di accumulo è adibito allo stoccaggio acque di controlavaggio della filtrazione; esso è realizzato in acciaio al carbonio, con capacità di 25 mc; completo di bocchelli di carico e scarico oltre a boccaporto d'ispezione. Sono presenti due pompe di tipo centrifugo, una titolare ed una di riserva, atte al rilancio alla filtrazione delle acque trattate, installate in uscita del serbatoio di accumulo.



Figura 9. Accumulo acqua controlavaggio



Figura 10. Pompe di rilancio acqua

2.10 SEZIONE TRATTAMENTO FANGHI BIOLOGICI

I due stabilizzatori di forma circolare hanno volume di circa 25 mc ciascuno, realizzati in acciaio al carbonio rinforzato, dotati di trattamento superficiale con vernici epossidiche bituminose bicomponenti. La costruzione ha un diametro di Ø 4,30 m ed altezza della parte cilindrica di 1,80 m con fondo troncoconico e pozzetto di raccolta del fango.

I due bacini in stabilizzazione dei fanghi sono corredati delle apparecchiature di seguito elencate:

- due compressori centrifughi per l'ossigenazione prolungata dei fanghi, del tipo a canali laterali ad alta efficienza;
- ossigenatori microporosi a bolle medie, costituiti da candele di tipo ceramico.

Per l'estrazione del fango dagli stabilizzatori sono impiegate due elettropompe del tipo monovite.

Il deposito sacchi filtranti è posizionato su di un basamento, con canalette di raccolta acque di supero e relative fognature.



Figura 11. Bacini stabilizzazione fanghi



Figura 12. Elettropompe tipo monovite di estrazione fanghi dagli stabilizzatori



Figura 13. Deposito sacchi filtranti

2.11 LAYOUT IMPIANTO ATTUALE

La disposizione dei manufatti afferenti alle varie sezioni che compongono l'impianto di depurazione è identificata nella figura seguente, nella quale sono individuate, in modo sequenziale, tutte le fasi principali del processo depurativo, al netto di alcune linee secondarie di ricircolo.

Lo spazio adibito al processo di depurazione occupa una superficie di circa 1500 mq all'interno di una più ampia area a verde, dove i pochi manufatti ed edifici presenti ne rendono possibile l'ampliamento a seconda delle necessità senza particolari vincoli.

Dei manufatti presenti solamente il pozzetto di raccolta e sollevamento iniziale, oltre al serbatoio di stoccaggio a valle della sedimentazione, presentano una dislocazione significativa rispetto agli altri, con distanze dalle rispettive sezioni adiacenti di circa 20 metri e 40 metri.



Figura 14. Layout di impianto esistente e principali linee di flusso

3 DIMENSIONAMENTO DEL PROCESSO DEPURATIVO

Al fine di realizzare un adeguato dimensionamento del nuovo impianto di trattamento acque reflue si è resa necessaria una valutazione delle portate e dei carichi idraulici in arrivo allo stato attuale ed una stima dei carichi idraulici presumibilmente in arrivo in futuro, in relazione ad eventuali espansioni del sito produttivo Catalent.

Il dimensionamento del nuovo impianto di trattamento delle acque reflue è basato su due parametri principali:

- portata idraulica in ingresso all'impianto;
- carico inquinante in ingresso all'impianto.

3.1 ANALISI DEI DATI IDRAULICI

Per il dimensionamento dell'impianto in progetto per quanto riguarda la portata idraulica in ingresso all'impianto, è stato fatto riferimento ai dati di portata acquisiti dal misuratore elettromagnetico (FT01) presente in ingresso all'attuale impianto di trattamento, dati relativi al periodo novembre 2017 e giugno 2023.

Un secondo misuratore elettromagnetico di portata (FT06) è installato in uscita al sedimentatore.

Dall'analisi dei dati di portata si osserva una portata media attestata su un valore poco inferiore ai 500 mc/d, evidenziando un periodo di calo degli scarichi nel primo trimestre 2020, effetto evidentemente della pandemia covid.

Dai dati raccolti discende che la portata media affluente all'impianto di depurazione è pari a circa 500 mc/giorno (circa 21 mc/h) considerando gli ultimi cinque anni di rilievo dati (novembre 2017 - maggio 2023). Questo dato porta a dimensionare l'attuale impianto di trattamento acque reflue in $500 \times 1.000 / 200 = 2.500$ abitanti equivalenti idraulici totali.

3.2 CARICO IDRAULICO IN INGRESSO

Per quanto sopra analizzato, per il dimensionamento del nuovo impianto si definisce il seguente scenario di progetto:

STATO DI PROGETTO:

portata media giornaliera di progetto (qm):	600 m³/giorno
portata di punta di progetto (qp):	900 m³/giorno

dotazione idrica pro capite per abitante equivalente: **200 l/ab eq*d**

massimo numero di abitanti equivalenti (su qp): **4.500 ab eq**

Il rapporto assunto tra la portata di punta e la rispettiva portata media giornaliera, assunto pari a 1,5 volte, oltre a costituire un valore generalmente condiviso e riconosciuto a livello bibliografico, risulta essere un valore che ben rappresenta il carico idraulico effettivamente in ingresso all'attuale impianto di trattamento.

Le seguenti sezioni sono state dimensionate, dal punto di vista delle opere civili ed elettromeccaniche, per la portata di punta (qp) pari a 900 m³/giorno, anche in funzione di eventuali extraflussi recapitanti in impianto a seguito di eventuali scenari incidentali (ad es. incendi, o sversamenti accidentali di altro tipo):

- sezione di arrivo liquami, grigliatura grossolana e sollevamento;
- sezione di stoccaggio dei flussi anomali/di emergenza;
- sezione di grigliatura fine;
- sezione di equalizzazione e laminazione della portata in ingresso;
- sezione di disinfezione e scarico.

In fase di progetto le seguenti sezioni sono state dimensionate, sia come opere edili che come opere elettromeccaniche, per la portata media giornaliera (qm) pari a 600 m³/giorno.

- sezione di denitrificazione biologica;
- sezione di ossidazione/nitrificazione biologica;
- sezione di sedimentazione biologica;
- sezione di accumulo e stabilizzazione del fango.

Si specifica il fatto che i valori di portata nominale sopra esposti rappresentano dati di progetto per il dimensionamento idraulico dell'impianto: ai fini AUA comunque si continuerà a fare riferimento allo scarico della portata autorizzata senza richiesta di aumento.

3.3 CARICO INQUINANTE IN INGRESSO

Per quanto riguarda il carico inquinante trattabile, al fine di procedere al dimensionamento delle nuove sezioni dell'impianto di trattamento, si è fatto riferimento alle concentrazioni storicamente rilevate nella fognatura in arrivo al depuratore, elaborate sulla base di una serie di dati storici analitici messi a disposizione dalla committenza.

Il sistema dimensionato è stato comunque anche verificato in merito al trattamento di un tipico refluo prettamente civile, come condizione cautelativa di maggior carico rispetto ad un refluo tipicamente estremamente diluito come quello derivante dal chimico farmaceutico: questo perché non può mai essere esclusa l'arrivo in certi giorni dell'anno di un refluo prettamente assimilabile al civile come ad esempio potenzialmente verificabile nei periodi di fermo produzione.

L'esperienza comunque indica come un sistema a fanghi attivi possa essere adeguatamente mantenuto anche con valori di 50-100 mg/l di COD, avente un rapporto BOD₅/COD pari a 0,3-0,5, valori che spesso caratterizzano i reflui industriali in scarico da una produzione chimica farmaceutica come quella di Catalent, attraverso l'opportuna gestione del refluo in arrivo nel settore di equalizzazione e/o attraverso un minimo dosaggio di nutrienti per il mantenimento della biomassa attiva nel reattore biologico.

Le nuove sezioni e più in generale il futuro assetto impiantistico depurativo viene dimensionato in modo da rispettare i valori ammissibili riportati nella vigente AUA.

Per la simulazione del processo depurativo di progetto si farà riferimento al modello ASCAM (Activated Sludge Computer Aided Modeling) dell'IRSA-CNR (Istituto di Ricerca Sulle Acque) ed ai dimensionamenti specifici di dettaglio di ogni altra sezione di trattamento, secondo uno schema di depurazione per via biologica per la rimozione della frazione carboniosa ed azotata, composto dalle sezioni di denitrificazione, ossidazione e sedimentazione, comprendente il ricircolo della miscela aerata e dei fanghi in testa al processo.

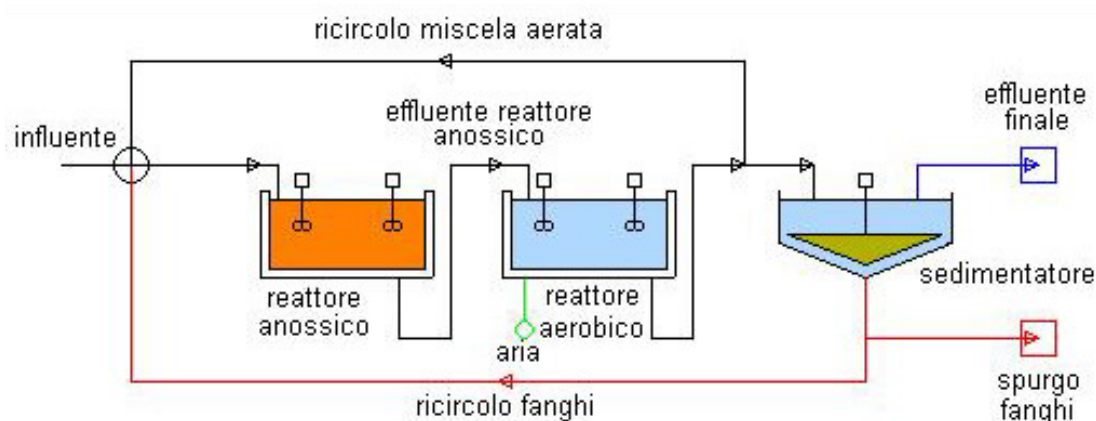


Figura 15. Schema dell'impianto per le simulazioni (modello ASCAM)

Il processo depurativo condotto sarà esclusivamente di tipo biologico e chimico-fisico (sezione terziaria) ed avrà uno schema così riassumibile:

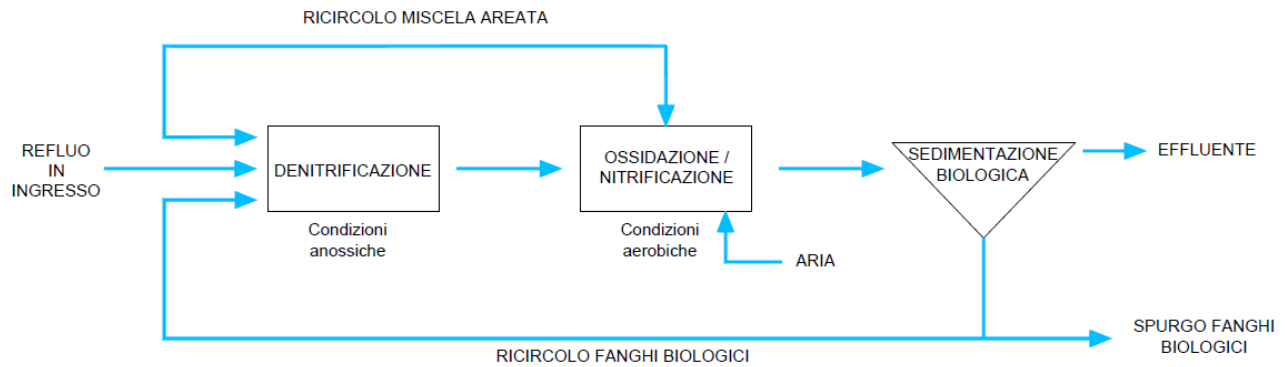


Figura 16. Schema di processo del trattamento biologico

Il processo prevede oltre all'abbattimento dei contaminanti organici anche la riduzione dell'azoto totale, per mezzo di un sistema di reazioni di nitrificazione-denitrificazione: da qui l'esigenza di collocare una specifica sezione in condizioni anossiche, per il processo di denitrificazione (riduzione dei nitrati in azoto gassoso per mezzo di reazioni biologiche promosse da batteri chemorganotrofi quali *Acinetobacter* e *Pseudomonas*), una sezione di reazione aerobica dimensionata per rispondere alle esigenze di nitrificazione (ossidazione a nitrati dei nitriti e dell'ammoniaca attraverso l'attività di batteri autotrofici dei generi *Nitrobacter* e *Nitrosomonas*), ed appropriate correnti di ricircolo della miscela. Di seguito si riporta lo schema indicativo delle portate del processo:

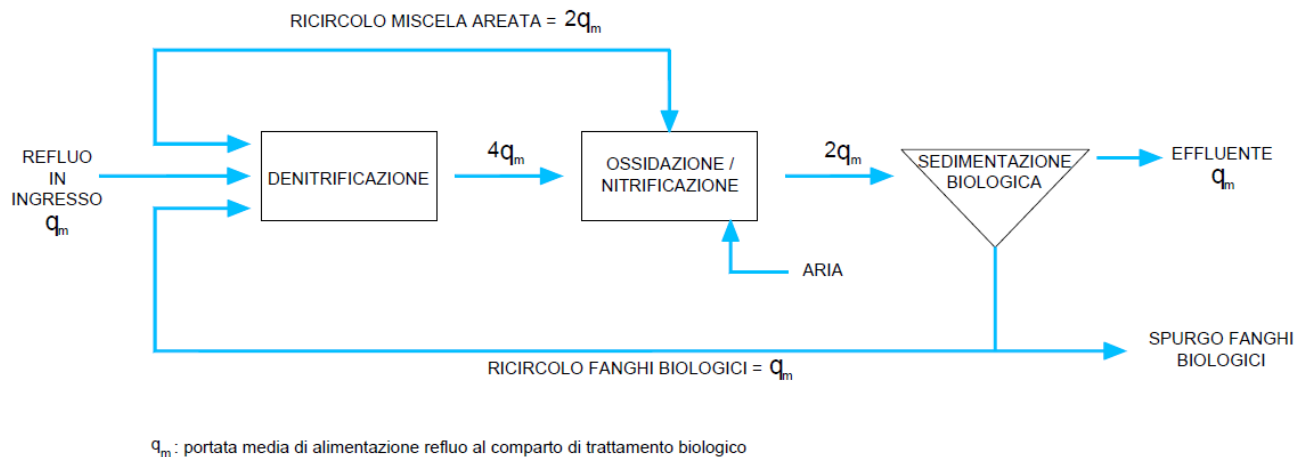


Figura 17. Schema delle portate del processo del trattamento biologico

Per quanto riguarda il carico inquinante trattabile, si fa riferimento ai parametri medi caratteristici delle acque reflue in ingresso all'impianto di trattamento attuale desunti da apposita elaborazione

sulla base dei risultati analitici di caratterizzazione del refluo messi a disposizione dalla committenza.

PARAMETRO	INGRESSO DEPURATORE
pH	7,0 – 9,0
COD (mg/l)	30 – 200
BOD ₅ (mg/l)	15 - 100
Solidi sospesi totali (mg/l)	10 - 60
Azoto ammoniacale (mg/l)	0,1 – 25,0
Azoto nitrico (mg/l)	0,1 – 15,0
Azoto nitroso (mg/l)	0,1 – 5,0
Fosforo totale (mg/l)	0,1 – 3,0
Tensioattivi Totali (mg/l)	0,1 – 2,0

Figura 18. Caratteristiche chimiche delle acque reflue attuali

I precedenti dati sono stati desunti appunto da apposita campagna di monitoraggio per la caratterizzazione dei reflui in ingresso al depuratore attuale.

Si specifica il fatto che i range di concentrazione sopra esposti rappresentano dati di progetto per il dimensionamento biologico e chimico dell'impianto: ai fini AUA comunque si continuerà a fare riferimento alla caratterizzazione del refluo in arrivo al depuratore così come attualmente autorizzato senza alcuna richiesta di modifica.

3.4 LIMITI DA GARANTIRE ALLO SCARICO

Nell'apposito elaborato specialistico vengono riportati i calcoli di dimensionamento del processo e degli impianti. Il nuovo impianto è stato dimensionato per il rispetto dei valori ammissibili riportati nel provvedimento di Autorizzazione unica Ambientale (AUA 34 del 11/10/2019) vigente per lo stabilimento oltre che nel D.Lgs. 152/2006 alla Parte Terza, Allegato 5, tabella 3, e specificatamente:

pH:	5,5 – 9,5
solidi sospesi totali:	<= 80 mg/l
BOD ₅ (come O ₂):	<= 40 mg/l
COD (come O ₂):	<= 160 mg/l
Cloro attivo libero:	<= 0,2 mg/l
Cloruri:	<= 1.200 mg/l
Azoto ammoniacale (come NH ₄):	<= 15 mg/l
Azoto nitroso (come N):	<= 0,6 mg/l

Azoto nitrico (come N):	<= 20 mg/l
Grassi e olii animali/vegetali:	<= 20 mg/l
Tensioattivi totali:	<= 2 mg/l
Fosforo totale (come P):	<= 1 mg/l
Azoto totale:	<= 10 mg/l
Escherichia coli:	<= 5.000 UFC/100 ml
Efficienza depurativa rispetto al BOD ₅	<= 85%

4 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

4.1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il nuovo impianto di trattamento acque reflue industriali si baserà su uno schema depurativo principalmente di tipo biologico ed in misura ridotta chimico-fisico. Per la rappresentazione grafica dello schema a blocchi dell'impianto in progetto si faccia riferimento al rispettivo elaborato grafico.

4.2 SCHEMA DI PROCESSO DELL'IMPIANTO DI TRATTAMENTO REFLUI IN PROGETTO

Il processo depurativo previsto per il nuovo impianto di trattamento può essere schematizzato secondo le seguenti sezioni:

- sezione di grigliatura grossolana e sollevamento iniziale;
- sezione di stoccaggio dei flussi anomali/emergenza;
- sezione di grigliatura fine;
- sezione di dissabbiatura e disoleatura;
- sezione di equalizzazione e laminazione della portata;
- sezione di denitrificazione biologica;
- sezione di ossidazione/nitrificazione biologica;
- sezione di sedimentazione biologica;
- sezione accumulo e rilancio del chiarificato;
- sezione di filtrazione;
- sezione di disinfezione e scarico;
- sezione di accumulo e stabilizzazione aerobica del fango.

I principali interventi saranno i seguenti:

- Installazione di una griglia verticale nel pozzetto a monte del sollevamento iniziale per la raccolta della frazione solida grossolana presente nel refluo in arrivo dal pozzetto di raccolta.
- Installazione di due nuove elettropompe sommergibili per fognatura adibite al rilancio delle acque reflue, mentre quelle attuali saranno utilizzate prioritariamente per alimentare la vasca di quarantena per flussi anomali/di emergenza (ex-vasca di equalizzazione).
- Installazione di due nuovi rotostacci per la grigliatura fine a monte della sezione di equalizzazione;

- Installazione di un impianto compatto per la rimozione di sabbie, oli e grassi o corredato da un classificatore sabbie ed un serbatoio di raccolta oli e grassi.
- Installazione di un compattatore dei grigliati separati dai rotostacci.
- Realizzazione delle nuove vasche di equalizzazione/laminazione, comprensivo di un sistema di diffusione dell'aria e di miscelazione;
- Realizzazione del nuovo comparto di trattamento biologico, costituito da due linee in parallelo, che prevede le seguenti sezioni: denitrificazione biologica e ossidazione/nitrificazione biologica.
- Realizzazione delle linee di ricircolo miscela aerata e di quelle ricircolo fanghi alla fase di denitrificazione.
- Realizzazione di nuove vasche in c.l.s. armato adibite ad accumulo e stabilizzazione dei fanghi.
- Installazione di nuove pompe per l'estrazione dei fanghi del tipo a monovite.
- Realizzazione di una stazione di sollevamento in adiacenza al sedimentatore che consenta di by-passare il serbatoio interrato.
- Realizzazione di una batteria di filtri a sabbia e a carboni attivi in parallelo a quella esistente.
- Installazione di un nuovo debatterizzatore a UV-C in parallelo a quello esistente.
- Realizzazione di nuovi impianti ausiliari, sia per la fornitura di aria compressa (soffianti), che per il dosaggio dell'unico additivo mantenuto nel processo (sale di ferro).

L'iter esecutivo delle opere ad oggi ipotizzato prevede inizialmente la realizzazione del nuovo comparto biologico, successivamente saranno dismessi i biorulli ed i serbatoi utilizzati per la stabilizzazione dei fanghi in modo da poter realizzare al loro posto la nuova sezione di equalizzazione. Questo modo di procedere consentirà di garantire la continuità operativa del depuratore di sito anche durante le fasi di cantiere.

Nei capitoli successivi verranno descritte le varie sezioni dell'impianto e presentate nello stesso ordine del processo depurativo.

4.2.1 Sezione di grigliatura grossolana

La fognatura mista esistente a servizio dello stabilimento confluisce in un unico pozzetto terminale dove è presente uno sfioratore di pioggia. In questo pozzetto si prevede una sezione di grigliatura grossolana più efficiente rispetto allo stato attuale, dove è presente una semplice griglia manuale.

L'intervento in questione prevede il miglioramento del trattamento preliminare del refluo industriale in arrivo dai processi produttivi e dai pozzetti acque meteoriche, attraverso l'inserimento di una griglia grossolana a pettine da canale, con luci di grigliatura da 6-8 mm all'interno del manufatto antecedente il pozzetto di sollevamento che è incaricato di rilanciare il refluo alle successive sezioni di trattamento. Tale inserimento viene previsto per provvedere alla eliminazione di solidi grossolani presenti nelle acque in arrivo al depuratore, che potrebbero danneggiare le apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto. L'installazione avverrà in assetto verticale, con relativo cassone di raccolta grigliati in prossimità del pozzetto stesso.

I grigliati raccolti vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

4.2.2 Sezione di sollevamento iniziale

Il pozzetto di sollevamento primario, che attualmente ospita n° 3 elettropompe sommerse verrà dotato di due nuove ulteriori elettropompe che alimenteranno l'impianto di depurazione.

Sarà inoltre installata una pompa a servizio di una vaschetta metallica nella quale saranno posizionate le sonde di pH e di conduttività. Nel pozzetto saranno installati numero quattro galleggianti di livello necessari per il corretto funzionamento delle pompe. Si prevede inoltre la possibilità di dosaggio di un additivo chimico per condizioni di emergenza mediante installazione di armadietto contenente serbatoio e pompa dosatrice.

Le tre elettropompe esistenti rimarranno disponibili per essere azionate nel caso si voglia far confluire le acque reflue in arrivo alla vasca di quarantena in situazioni di anomalie ed emergenza.

I due gruppi di pompaggio potranno scambiare vicendevolmente l'invio dei reflui o verso le nuove vasche di equalizzazione o verso la vasca di emergenza.

Le pompe installate nel sollevamento iniziale preposte alla gestione di situazioni anomale e di emergenza, vengono attivate nel caso in cui le procedure di monitoraggio dei reflui indichino anche potenzialmente uno scostamento delle caratteristiche che necessiti di una verifica prima

dell'ingresso all'impianto di depurazione. La attivazione viene eseguita manualmente dal gestore dell'impianto, che attraverso apposita procedura deve indirizzare il refluo nella vasca che ritiene opportuna in funzione di lettura strumenti o segnalazioni interne Catalent. Il refluo inviato in vasca di emergenza verrà sottoposto ad una caratterizzazione analitica per verificare e quantificare l'effettivo scostamento delle caratteristiche fisico-chimiche (ad es. pH, conduttività) rispetto alle condizioni standard. Successivamente si potrà procedere al riallineamento delle caratteristiche mediante correzione con dosaggio misurato di chemicals o, qualora sia necessario, alla gestione del refluo rifiuto mediante invii ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.. Le operazioni dovranno essere tracciate sul registro di conduzione impianto.

Relativamente a quali siano le situazioni ritenute anomale o di emergenza si riporta ad esempio:

Situazione anomala: mal funzionamento di una pompa, etc.

Situazione di emergenza: reflui eventualmente contaminati e non idonei per l'impianto biologico, portata eccessiva in ingresso, etc.

4.2.3 Sezione di stoccaggio dei flussi anomali e di emergenza

La riorganizzazione del layout di impianto prevede il mantenimento della attuale vasca di equalizzazione con lo scopo di dedicarla a volume ricettivo di flussi anomali e/o di emergenza che possono occasionalmente verificarsi nella conduzione dell'impianto. Questa vasca vedrà l'installazione di nuove apparecchiature, quali due nuove elettropompe sommerse per il rilancio delle acque reflue alle sezioni di trattamento dell'impianto, due mixer che avranno il compito di miscelare il refluo e l'additivo chimico eventualmente dosato in vasca per la correzione dei parametri del refluo ivi stoccato; a tal proposito è previsto un armadietto chemicals in prossimità della stessa.

Le sonde atte alla rilevazione dei parametri di interesse saranno quella di misura del pH e della temperatura oltre alla sonda di misura della conduttività. Saranno posizionati in vasca anche numero quattro galleggianti di livello necessari per il corretto funzionamento delle apparecchiature (pompe e mixer) oltre ad un trasmettitore di livello per la gestione dei volumi.

La vasca di emergenza serve a stoccare un refluo in condizioni di emergenza e potenzialmente associabile ad un rifiuto, previa sua caratterizzazione. Le pompe saranno attivabili manualmente all'esito di una caratterizzazione analitica di laboratorio.

All'interno della vasca di emergenza i reflui potranno essere sottoposti ad una caratterizzazione analitica per verificare e quantificare l'effettivo scostamento delle caratteristiche fisico-chimiche (ad es. pH, conduttività) rispetto alle condizioni standard. Successivamente si potrà procedere al riallineamento delle caratteristiche mediante correzione con dosaggio misurato di chemicals. Per quanto riguarda l'eventuale additivo chimico da dosare in vasca sarà possibile utilizzare una soluzione acida o basica per la correzione del pH (ad esempio acido solforico o soda caustica) oppure altri agenti tipo antischiuma, coagulanti o flocculanti, tipici del settore del trattamento acque, di cui saranno fornite le schede di sicurezza e per le quali si riterrà opportuna l'annotazione sul registro di conduzione impianto.

Per quanto riguarda i casi e le quantità in cui l'additivo sopracitato viene dosato in vasca si specifica che i chemicals verranno dosati solo a valle della caratterizzazione del refluo. Si provvederà al dosaggio dei chemicals opportuno tra quelli indicati, previa annotazione su registro e nelle quantità necessarie a ristabilire il valore di pH compatibile con il trattamento biologico di valle.

A seconda delle caratteristiche del refluo in vasca, lo stesso, successivamente alla correzione potrà essere inviato alternativamente, per mezzo di apertura e chiusura di valvole ubicate sulle condotte, nelle sezioni di dissabbiatura/disoleatura o nel processo biologico.

Qualora le caratteristiche chimico-fisiche del refluo rendano necessario lo smaltimento gestiti come rifiuto e l'invio ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 non verrà effettuata alcuna aggiunta di chemicals.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

4.2.4 Sezione di grigliatura fine

La fase di grigliatura fine, eseguita come successivo trattamento meccanico, viene spostata a monte della sezione di equalizzazione e non più a valle come allo stato attuale questo per evitare di far entrare in vasca di equalizzazione solidi sospesi di una certa dimensione come invece avviene allo stato attuale. Due rotovagli a tamburo rotante avente luci di grigliatura da 1-2 mm ed installati in parallelo, provvederanno alla rimozione di una più alta percentuale di solidi mediante due

griglie a tamburo rotante; la parte solida sarà allontanata per mezzo di una coclea. La frazione rimossa viene quindi convogliata per mezzo di un trasportatore a coclea sino ad un cassone grigliati, dalla quale è inviata a smaltimento finale. L'acqua filtrata invece sarà scaricata a gravità alla successiva sezione di equalizzazione.

I grigliati raccolti vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

4.2.5 Sezione di disoleatura e dissabbiatura

L'intervento in questione prevede l'inserimento di una specifica sezione di disoleatura, con funzione ausiliaria anche di dissabbiatura, per far fronte ad eventuali arrivi di composti oleosi nel refluo da trattare come conseguenza, confermata dalla committenza stessa, della probabile futura attivazione di una specifica produzione farmaceutica che prevede l'utilizzo di composti a base oleosa vegetale.

Il trattamento di disoleatura sarà promosso in apposito impianto compatto per la rimozione oli e grassi, lavaggio ed estrazione sabbie, atta a svolgere simultaneamente la funzione di rimozione e lavaggio sabbie e quella di disoleatura e dreggrassatura.

Il refluo viene immesso nella macchina attraverso una tubazione fissa e decanta nella vasca; le sabbie sono quindi rimosse da un sistema di coclee, mentre i grassi e gli oli superficiali sono rimossi dal sistema di disoleatura che prevede l'influssaggio di aria, previa installazione di soffiante dedicata. In questo modo avverrà la separazione delle sostanze oleose surnatanti attraverso flottazione e rimozione meccanica, al fine di evitare che le sostanze oleose possano interferire, sia sull'efficienza di trasferimento di ossigeno nelle vasche biologiche di ossidazione, che sull'efficienza di separazione tra fango biologico e chiarificato nella sedimentazione a valle.

A corredo dell'impianto compatto sopracitato è previsto un serbatoio di stoccaggio oli e grassi, quest'ultimo connesso ad una linea di rilancio alla sezione di equalizzazione a seconda delle necessità, in alternativa all'invio a smaltimento degli stessi.

La logica di funzionamento che prevede, a seconda delle necessità, il rilancio degli oli e grassi stoccati in vasca nella sezione di equalizzazione prevede che dal serbatoio di stoccaggio sia possibile rilanciare in equalizzazione solo la parte acquosa del refluo aspirando dal basso del serbatoio con le pompe esterne dedicate oppure nel caso di svuotamento e drenaggio del serbatoio

in caso di necessità manutentiva, ad esempio dopo un lavaggio del serbatoio stesso. Gli oli verranno comunque mantenuti separati e successivamente gestiti come rifiuti.

Le sabbie raccolte e gli olii vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.. Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

4.2.6 Sezione di equalizzazione e laminazione

Per aumentare in maniera consistente la capacità della sezione di omogeneizzazione, equalizzazione e laminazione della portata, si sceglie di realizzare una nuova vasca, suddivisa in due scomparti identici, in modo che si possa avere per il futuro anche una vasca di back up utile per le manutenzioni da operare su uno dei due scomparti, mitigando così impatti sul processo depurativo. L'aumento della capacità ed efficienza di equalizzazione del processo avviene quindi attraverso l'aumento della volumetria disponibile e la divisione su due linee in parallelo.

Le acque in arrivo dal pozzetto di sollevamento iniziale, una volta trattate dalla griglia grossolana e dal rotovalgio, potranno essere gestite in due vasche di equalizzazione idraulicamente separate tra loro, con diversi vantaggi: oltre alla aumentata capacità rispetto allo stato attuale, si potranno smorzare i picchi idraulici e contaminanti in arrivo, garantendo ai successivi trattamenti di depurazione un'alimentazione del refluo a portata e carico inquinante più costanti.

Allo scopo risulta opportuno introdurre due mixer necessari a migliorare l'omogeneizzazione e miscelazione del refluo, oltre che un tappeto di diffusione aria per pre-ossigenare il refluo, il tutto per avere anche la corretta ridondanza per l'agitazione del refluo in vasca.

La sezione verrà dotata di un gruppo di pompaggio dotato di inverter ed operante su un set point di portata e secondo misure in continuo di livello in vasca, in modo da alimentare ai trattamenti successivi una portata più costante possibile. Dato che attualmente le pompe dedicate all'equalizzazione sono a punto di lavoro fisso, senza regolazione della portata se non con il ripartitore di portata di alimentazione dei biorulli, con lo stato di progetto si supererà il ricircolo di portata di esubero in testa all'impianto, evitando un importante dispendio energetico.

Anche per la sezione di equalizzazione verrà predisposto una stazione per il dosaggio di un chemicals costituita da due armadietti contenenti serbatoio e pompa dosatrice. Uno dei tre

strumenti di auto campionamento per la verifica dello stato qualitativo delle acque presenti sarà smontato e riposizionato in prossimità della nuova vasca di equalizzazione, in corrispondenza del sotto-scala lato est.

Le vasche di equalizzazione saranno realizzate in corrispondenza degli spazi attualmente occupati dai biorulli e degli stabilizzatori del fango, previa loro rimozione e dismissione.

La sommità del complesso di vasche è raggiungibile attraverso due rampe di scale; la realizzazione dei manufatti per il completamento e la fruibilità delle vasche sarà in acciaio strutturale. Oltre alle scale di accesso, saranno così realizzati anche i ballatoi e passerelle pedonali. In corrispondenza delle passerelle pedonali sopra le vasche, saranno installati dei parapetti di altezza 1,1 mt per mettere in sicurezza il camminamento, realizzati in acciaio inox per prevenire fenomeni di corrosione nel tempo.

In riferimento all'eventuale additivo chimico da dosare in vasca, sarà possibile utilizzare una soluzione acida o basica per la correzione del pH (ad esempio acido solforico o soda caustica) oppure altri agenti tipo antischiuma, coagulanti o flocculanti, tipici del settore del trattamento acque, di cui saranno fornite le schede di sicurezza e per le quali si riterrà opportuna l'annotazione sul registro di conduzione impianto.

Gli additivi di cui sopra saranno impiegati in caso di necessità durante la conduzione della gestione del depuratore, per far rientrare i parametri chimici all'interno dei range ottimali di lavoro per il trattamento.

Nell'ottica di garantire la massima flessibilità alla gestione futura dell'impianto, anche durante le manutenzioni dei vari settori di trattamento biologico, la linea LS-03e consente di effettuare il ricircolo fanghi anche verso la sezione di equalizzazione in modo da aumentare la stabilizzazione dei parametri del processo biologico. In questo modo, infatti, la biomassa ricircolata incrementerà la attività di abbattimento biologico anche nel volume della vasca di equalizzazione

4.2.7 Sezione di denitrificazione biologica

Rispetto all'attuale, il comparto di trattamento biologico viene modificato con l'aggiunta di una fase di denitrificazione biologica da realizzarsi in due nuove vasche ricavate all'interno dello stesso manufatto che accoglierà la consistente parte di processo di ossidazione e nitrificazione, ubicata nell'area a verde adiacente al lato ovest dell'attuale vasca di sedimentazione.

Il comparto di trattamento biologico del nuovo impianto, alimentato dalla sezione di equalizzazione sarà costituito da due identiche linee in parallelo di trattamento.

Il processo vede confluire alle vasche di denitrificazione una certa portata di miscela aerata di ricircolo proveniente dal successivo comparto di ossidazione biologica, ricca in nitrati, al fine di promuovere la denitrificazione con l'afflusso di una portata di ricircolo del fango biologico dalla sezione di sedimentazione a valle. In questa vasca pertanto si realizzerà la trasformazione biologica dei composti azotati (nitriti e nitrati) in azoto gassoso, tale da diminuire la componente azotata allo scarico dell'impianto. Ogni vasca di denitrificazione sarà dotata di mixer di agitazione. Sul lato est del complesso di vasche saranno realizzati due locali tecnici, nel quale troveranno posto le soffianti di aria e i quadri elettrici e pneumatici a servizio dell'impianto: tale soluzione permetterà di riparare dagli agenti atmosferici dette apparecchiature, mitigandone allo stesso tempo il loro impatto visivo ed acustico.

Sarà disponibile una linea (LW-02d) che consentirà di trasferire il refluo ritenuto idoneo al trattamento di depurazione precedentemente caratterizzato, dalla vasca di emergenza alla sezione di denitrificazione e quindi al resto del trattamento di valle. I reflui potranno pertanto percorrere l'intero processo di depurazione biologica.

4.2.8 Sezione di ossidazione e nitrificazione biologica

Le due principali vasche del nuovo comparto saranno le vasche dove avrà luogo il processo di ossidazione e nitrificazione biologica.

La capacità totale di ricezione della portata delle due vasche di ossidazione sarà anch'essa superiore rispetto a quella esistente, in linea con l'ampliamento di tutto il comparto biologico. Dovrà inoltre essere prevista l'implementazione di un adeguato sistema di aerazione del processo biologico, del tipo sommerso mediante tappeto di diffusione.

Dalla denitrificazione le acque reflue saranno alimentate per gravità alla vasca di ossidazione-nitrificazione biologica, dove l'azione dei microrganismi aerobi garantirà la rimozione dei principali inquinanti grazie all'ossidazione biologica e ai processi di nitrificazione dell'azoto ammoniacale, con crescita del fango biologico. L'azoto ammoniacale verrà trasformato in azoto nitrico che sarà rimosso, mediante ricircolo, nel precedente stadio di denitrificazione: da tale processo nasce l'esigenza di effettuare il ricircolo della miscela aerata alla vasca di denitrificazione tramite un apposito gruppo di pompe di ricircolo.

L'ossigenazione e la miscelazione delle acque sarà garantita dalla presenza di tappeti di diffusori a microbolle ad alta efficienza di trasferimento dell'ossigeno al liquame, installati sul fondo delle vasche. Il refluo è inviato a gravità al sedimentatore mentre la miscela aerata è ricircolata alle vasche di denitrificazione per mezzo di pompe sommerse.

Le quattro vasche, due di denitrificazione e due di ossidazione/nitrificazione biologica (oltre a quelle di stabilizzazione fanghi) faranno parte dello stesso manufatto in cemento armato di nuova realizzazione: tale impostazione è stata scelta al fine di garantire la massima flessibilità ed affidabilità di processo ed ottimizzazione dei costi. Attraverso un sistema di canali e paratoie meccaniche si potranno bypassare una o più vasche, consentendo un agevole intervento di manutenzione delle stesse, soprattutto in concomitanza della periodica sostituzione dei diffusori di fondo.

Le vasche avranno altezza utile di riempimento massima di circa 3,50 m e saranno interrate per una profondità minima di 80 cm rispetto al piano di campagna. Intorno al manufatto sarà realizzata una rampa con un dislivello di 1 metro circa per la viabilità dei mezzi all'interno dell'impianto: questa soluzione avrà anche lo scopo di limitare i volumi di scavo per la realizzazione delle vasche, adeguandosi all'andamento del terreno attuale.

Con tale assetto diminuirà l'escursione fuori terra delle vasche limitando pertanto l'impatto visivo delle stesse per un ipotetico osservatore esterno.

All'interno di ognuna delle due vasche di accumulo e stabilizzazione dei fanghi sarà installato un Airlift alimentato da aria compressa. Mediante apposite linee (LW-20a ed LW-20b) questa apparecchiatura consentirà di trasferire la parte liquida chiarificata dei fanghi, previo spegnimento degli organi meccanici di miscelazione ed ossigenazione per favorire la sedimentazione, aumentando la possibilità di addensare il fango da inviare ai sacchi filtranti finali. La parte liquida verrà appunto ricircolata nel processo biologico nelle vasche di ossidazione.

4.2.9 Sezione di sedimentazione biologica

La sezione di sedimentazione biologica attuale, non sarà oggetto di sostanziali modifiche, in quanto già dimensionalmente adeguata.

Saranno realizzate nuove doppie linee di ricircolo fanghi alle vasche di denitrificazione per far fronte ad eventuali scenari futuri di maggiore denitrificazione del liquame in arrivo e per facilitare le operazioni manutentive sul settore di denitrificazione biologica.

Le due elettropompe all'interno del pozzetto fanghi saranno sostituite con nuove equivalenti ed a maggior efficienza: saltuariamente e secondo le risultanze del monitoraggio del processo le stesse pompe effettueranno uno spurgo del fango eccedente nei pozzetti di accumulo, inviandolo alla successiva sezione di stabilizzazione.

Ciò che viene modificato rispetto allo stato attuale è l'eliminazione del dosaggio del perossido di idrogeno che attualmente avviene sulla linea in uscita del chiarificato dal sedimentatore biologico: con l'implementazione della fase di denitrificazione non sarà infatti più necessario intervenire ulteriormente per l'abbattimento dei composti azotati. Le acque chiarificate in uscita per stramazzo dal sedimentatore perverranno al torrino metallico adiacente dove nuove sonde analizzeranno i parametri di pH e conduttività, prima di essere inviate all'attuale serbatoio di accumulo interrato.

4.2.10 Sezione di sollevamento a trattamento terziario

Si introduce una stazione di sollevamento con il nuovo pozzetto ubicato in prossimità del sedimentatore con l'intento di bypassare, se necessario, il serbatoio interrato esistente. Il pozzetto alloggerà due elettropompe sommerse la cui mandata si ricollegherà alla linea esistente che collega il serbatoio e l'area che racchiude il comparto di trattamento terziario. Sarà posizionato anche un sistema di misura livello a galleggianti per l'azionamento e spegnimento delle macchine previste.

Il refluo in uscita dal sedimentatore sarà normalmente inviato alla nuova stazione di sollevamento e rilanciato alla sezione di filtrazione, per fare questo sarà effettuato un tie-in sulla attuale linea di scarico a gravità del sedimentatore ed installate apposite valvole di intercettazione manuali.

Il serbatoio interrato costituisce una unità di accumulo che offre una ridondanza rispetto al processo di depurazione, che normalmente non verrà impiegata. Nel caso le procedure di monitoraggio e caratterizzazione delle caratteristiche quali-quantitative del refluo nel processo di depurazione richiedano l'impiego del volume aggiuntivo come elemento di incremento dei tempi di contatto con i chemicals, i reflui dal sedimentatore secondario potranno essere avviati a tale volume, dal quale potranno successivamente essere avviati nella sezione di filtrazione.

4.2.11 Sezione di filtrazione

La fase di filtrazione delle acque chiarificate in arrivo dal serbatoio di stoccaggio e rilancio viene dotata di una seconda linea di filtrazione, analoga a quella esistente, da realizzarsi in parallelo ad essa con l'installazione di un nuovo filtro a sabbia e di un nuovo filtro a carboni attivi.

L'installazione sarà configurata in parallelo alla linea esistente in modo da avere sempre disponibile una linea di trattamento nelle fasi di controlavaggio o di manutenzione ordinaria/straordinaria.

Fattivamente l'area di installazione dei due filtri ricadrà nell'unico spazio disponibile, ricavato adeguando la superficie tra vasca antincendio, sedimentatore, nuovo pozzetto di sollevamento e linea di filtrazione esistente, dove sarà predisposta allo scopo una platea in calcestruzzo in continuità con quella esistente.

In questa fase si prevede l'installazione di un punto di dosaggio del sale di ferro posizionato sulla tubazione in ingresso alla sezione di filtrazione esistente, in modo da rendere più efficace e parsimonioso il dosaggio complessivo del chemical previsto, in funzione dell'abbattimento del fosforo. Il nuovo sistema sarà costituito da un serbatoio e relativa pompa dosatrice del prodotto, ubicato in armadietto dedicato.

L'impianto sarà dotato di due sezioni di filtrazione che potranno operare in alternativa mediante apertura e chiusura di valvole poste sulle condotte di alimentazione, in quanto verrà realizzata una nuova sezione di filtrazione in parallelo a quella esistente.

Le fasi di contro lavaggio saranno gestite dal PLC dello specifico skid che sarà acquistato, queste fasi tipicamente possono essere avviate manualmente o automaticamente con una frequenza che è possibile impostare sul pannello del macchinario, queste tipicamente comprendono:

- Fase di filtrazione
- Fase di contro lavaggio
- Fase di risciacquo

I reflui prodotti dalle stesse saranno rilasciati normalmente nella fognatura esistente interna all'impianto di depurazione, che consente di ricircolare i reflui in testa all'impianto stesso nel sollevamento iniziale. Sempre nell'ottica della massima flessibilità alla gestione futura dell'impianto, si prevede anche una linea (LW17e) che consente di trasferire i reflui dei contro

lavaggi alle vasche di accumulo e stabilizzazione dei fanghi, per il definitivo spurgo dal sistema di solidi sospesi intercettati con la filtrazione.

La sezione di filtrazione di progetto sarà realizzata in parallelo alla sezione esistente, pertanto una delle due potrà essere sempre bypassabile, è sarà possibile arrivare direttamente alla sezione successiva (disinfezione) mediante la linea LW15e.

4.2.12 Sezione di disinfezione e scarico

Per la disinfezione delle acque da trattare risulta presente un debatterizzatore a raggi UV-C, in grado di impartire all'acqua un dosaggio sufficiente ad abbattere la quasi totalità dei più comuni microrganismi presenti nell'acqua.

L'intervento consiste nel disporre di un nuovo debatterizzatore a raggi UV-C in parallelo a quello esistente, di eguali caratteristiche, in modo da garantire continuità operativa per la fase di disinfezione anche in caso di guasto o manutenzione ordinaria.

Saranno inoltre montate sul serbatoio per l'accumulo delle acque di controlavaggio le sonde per la misura del pH e della conduttività, in modo da avere un valore di controllo finale sulle acque scaricate al pozzetto fiscale e in caso di necessità ricorrere al dosaggio di un corretto quantitativo di chemical prima dello scarico, con funzione di disinfezione di emergenza in caso di necessità.

Per quanto riguarda la possibilità di dosaggio di un chemical in caso di emergenza, il progetto prevede di installare una seconda lampada UV come back up della lampada esistente, tuttavia, nel caso si verifichi la remota possibilità di avaria delle lampade UV, la disinfezione sarà temporaneamente eseguita con opportuno chemical disinfettante. Il chemical utilizzato sarà tipicamente ipoclorito di sodio o acido peracetico, il dosaggio del chemical verrà gestito dal gestore dell'impianto sulla base di una misura della portata scaricata.

4.2.13 Sezione di accumulo e stabilizzazione aerobica del fango

La sezione di stabilizzazione fanghi attuale sarà oggetto di demolizione per far posto alla nuova porzione di equalizzazione, ed il nuovo manufatto dedicato a tale scopo sarà ubicato in adiacenza alla sezione di ossidazione, in modo da ottimizzarne i costi realizzativi.

La nuova sezione di stabilizzazione sarà suddivisa in due scomparti per garantire flessibilità operativa; essa sarà al solito realizzata in cemento armato gettato in opera. Ogni vasca sarà munita di un sistema di miscelazione ed aerazione del fango biologico in essa raccolto per mezzo di un

air-mixer installato, uno per ciascun scomparto, al fine di promuoverne la mineralizzazione prima dello smaltimento. Ogni scomparto sarà inoltre dotato di un air-lift per ricircolare in manuale eventuale chiarificato alla sezione di equalizzazione, in modo anche da ispessire e concentrare il fango di spurgo.

L'insufflazione di aria, garantita da due soffianti ubicate nel locale tecnico, consentirà di mantenere attiva la biomassa, sviluppandone il metabolismo e aumentandone la degradazione organica, diminuendo il rischio dell'instaurarsi di reazioni in ambiente anaerobico che potrebbero promuovere maleodoranze per sviluppo di composti aromatici e solforati.

Detta vasca costituirà un capace volume di stoccaggio adeguatamente dimensionato sulla base della produzione e per ottimizzare il periodico spurgo.

L'opera di ammodernamento delle apparecchiature prevede anche la sostituzione delle elettropompe tipo monovite atte all'estrazione del fango dalle vasche e al suo invio ai sacchi filtranti. La loro collocazione avverrà sulla soletta predisposta sul lato est del manufatto, in prossimità del locale tecnico per i quadri elettrici. I sacchi filtranti, posti a poca distanza dalle elettropompe, saranno posizionati sul lato sud del manufatto, in adiacenza ad esso.

Lo spurgo delle vasche avverrà tramite due pompe monovite ad installazione orizzontale che consentiranno di trasferire i fanghi all'interno dei sacchi drenanti.

I materiali di risulta e i fanghi vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti esterni di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

5 OPERE CIVILI DI PROGETTO

5.1 VASCHE DI PROCESSO

Di seguito si elencano gli interventi di costruzione che saranno necessari per la realizzazione delle opere di ristrutturazione dell'impianto di depurazione in oggetto.

Le nuove vasche che verranno costruite sono:

- il manufatto costituito dalle due vasche di equalizzazione/laminazione, di dimensioni esterne in pianta di 10,90 x 9,60 mt, di altezza 4,00 mt, parzialmente interrata;
- il complesso di vasche costituito dai comparti di denitrificazione, ossidazione e nitrificazione biologica, e stabilizzazione, di dimensioni esterne in pianta di 10,90 x 12,20 mt complessive ed altezza di 4,00 mt, suddivisa in sei scomparti e parzialmente interrata.

La vasca esistente che sarà oggetto di ristrutturazione è l'attuale vasca di equalizzazione, da adibire a volume per l'accumulo di emergenza, di dimensioni in pianta di circa 4,30 x 9,10 mt ed altezza di 2,8 mt, parzialmente interrata e coperta.

Di seguito sono descritti i singoli manufatti a servizio del nuovo impianto di trattamento delle acque reflue industriali.

5.1.1 Nuove vasche di equalizzazione e laminazione

Il manufatto che ospiterà la nuova sezione di equalizzazione/laminazione, sarà realizzato in cemento armato completamente gettato in opera. Le misure interne dei due scomparti saranno di 5,00 x 9,00 mt ciascuna. Tutte le pareti verticali, di altezza 4,00 mt, avranno spessore di 30 cm.

L'intera struttura poggerà su una fondazione del tipo a platea dello spessore di circa 40 cm. La fondazione verrà generalmente gettata su un letto di posa costituito da uno strato di calcestruzzo per getti non armati (magrone) dello spessore di circa 10 cm.

Il manufatto sarà parzialmente interrato, per una profondità di circa 0,80 metri e sarà realizzato nell'area che attualmente ospita i due biorulli e le vasche di stabilizzazione. L'altezza fuori terra risulterà pertanto di 3,20 mt.

Sul lato sud dell'opera sarà realizzata una platea in cemento armato dello spessore di 30 cm, di sulla quale verrà posizionata la struttura in carpenteria metallica dei rotostacci.

A cavallo del setto interno che separa le due vasche di equalizzazione e laminazione della portata, sarà realizzata una soletta, anche con funzione di passerella pedonale, che permetterà il sollevamento e la manutenzione di strumentazione macchinari sommersi presenti in vasca.

La soletta, che sarà realizzata in cemento armato gettato in opera, si svilupperà per tutta la lunghezza del setto divisorio tra le due vasche e avrà una larghezza di 1,20 mt e uno spessore di 20 cm. La soletta sarà completata da ringhiere e parapetti in profilati in acciaio inossidabile di altezza pari a 1,10 mt.

L'accesso alla passerella suddetta, sarà garantito da due scale in acciaio, che correranno sui lati est ed ovest salendo verso il lato sud del manufatto, dove giungeranno alla soletta posta a 3,40 mt rispetto al piano di campagna. Le scale lato est e lato ovest saranno speculari e avranno dimensioni in pianta di 1,20 x 7,75 mt. Entrambe saranno completate da ringhiere e parapetti in profilati in acciaio inox di altezza pari a 1,10 mt. Per la realizzazione della vasca saranno utilizzati:

- calcestruzzo C 32/40 con classe di esposizione XA1, additivato con fumi di silice per garantire la impermeabilità dell'impasto;
- ferro ad aderenza migliorata tipo B 450C.

5.1.2 Vasche di denitrificazione, nitrificazione/ossidazione e sedimentazione

Il manufatto che ospiterà la sezione di denitrificazione, ossidazione e nitrificazione biologica e quella di stabilizzazione fanghi, sarà realizzato in cemento armato completamente gettato in opera.

L'intera struttura poggerà su una fondazione del tipo a platea dello spessore di circa 40 cm. La fondazione verrà generalmente gettata su un letto di posa costituito da uno strato di calcestruzzo per getti non armati (magrone) dello spessore di circa 10 cm.

Il manufatto sarà interrato per soli 80 cm sul lato sud, mentre il profilo del terreno salirà progressivamente lungo i lati est ed ovest per una quota pari a un 1,00 mt. Di conseguenza le pareti verticali resteranno a vista sul lato sud per un'altezza pari a 3,20 mt sul piano di campagna mentre sul lato nord si sviluppandosi fuori terra per 2,20 mt. Anche queste vasche saranno dotate di solette che costituiranno le passerelle di accesso. Il manufatto in cemento armato sarà composto da sei vasche distinte, ma idraulicamente connesse tra loro. Le vasche poggeranno sulla stessa fondazione a platea. Tutte le pareti verticali del manufatto, di altezza 4,00 mt, avranno spessore di 30 cm.

Nello specifico:

- il piano di posa della platea delle vasche dei comparti di denitrificazione, ossidazione-nitrificazione biologica e stabilizzazione avrà dimensioni in pianta di 11,70 x 13,00 mt e spessore 40 cm.

- i piani di posa delle solette dei due locali tecnici prefabbricati dove saranno alloggiati i compressori ed i quadri elettrici saranno posizionati a diverse quote seguendo il profilo della rampa stradale adiacente ed avranno dimensioni in pianta di circa 2,5 x 8,5 mt, spessore 30 cm.

Il complesso di vasche presenterà appunto due vani tecnici sul lato est del manufatto, nei quali troveranno posto, in uno i compressori di aria, nell'altro i quadri elettrici dell'impianto: tale soluzione permetterà di riparare dagli agenti atmosferici dette apparecchiature, mitigandone allo stesso tempo il loro impatto visivo. I locali tecnici poggeranno sulle due solette in calcestruzzo con armatura, ognuna delle quali avrà una quota del piano di posa diverso in corrispondenza del profilo stradale adiacente di progetto, aventi spessore 10 cm.

A cavallo dei due setti interni, perpendicolari tra loro, che separano le vasche di denitrificazione biologica e le vasche di nitrificazioni/ossidazione biologica saranno realizzate delle solette che permettono il sollevamento e la manutenzione della strumentazione e dei macchinari sommersi a servizio del processo di trattamento delle acque reflue industriali. Inoltre nelle passerelle saranno previste delle finestre grigliate per la manovra di paratoie manuali di acciaio, per la gestione degli scomparti di denitrificazione ed ossidazione biologica tra linea di trattamento A e linea B.

Le solette, che saranno realizzate in cemento armato gettato in opera, si svilupperanno per tutta la lunghezza dei setti divisorii tra le tre vasche e avranno uno spessore di 20 cm e una larghezza variabile tra 1,20 mt e 1,50 mt. Tutte le solette saranno completate da ringhiere e parapetti in profilati in acciaio inox di altezza pari a 1,10 mt.

L'accesso alle passerelle suddette, sarà garantito da due scale in struttura metallica, una sul lato sud ed una sul lato nord del complesso. La scala avrà larghezza in pianta di 1,20 mt e sarà completata da ringhiere e parapetti in profilati in acciaio inox di altezza pari a 1,10 mt.

Per la realizzazione della vasca saranno utilizzati:

- calcestruzzo C 32/40 con classe di esposizione XA1, additivato con fumi di silice per garantire la impermeabilità dell'impasto;
- ferro ad aderenza migliorata tipo B 450C.

5.1.3 Vasche di accumulo flussi anomali e di emergenza

La vasca di equalizzazione dell'impianto attuale non sarà oggetto di demolizione ma verrà destinata ad accogliere i flussi di acque reflue in arrivo al pozzetto di sollevamento che presentino anomalie da un punto di vista qualitativo (valori eccessivi nei parametri misurati, o scarichi particolari) o volumetrico (portate in forte eccedenza rispetto a quelle attese).

Il manufatto esistente risulta di adeguata volumetria atta ad accogliere gli eventuali volumi in situazione emergenziale e per questo sarà oggetto delle uniche opere accessorie e secondarie volte a rendere la vasca pienamente funzionale a tale scopo.

Per essa comunque si prevede lo smontaggio degli impianti esistenti e non più funzionali agli scopi di progetto, la pulizia e lavaggio interno vasca. Inoltre si prevede la chiusura della finestra attuale dedicata all'ingresso del liquame, in quanto la sezione iniziale di dissabbiatura, verrà esclusa dal futuro processo.

5.2 ALTRI MANUFATTI AUSILIARI

Di seguito si elencano gli interventi di costruzione che saranno necessari per i servizi ausiliari dell'impianto di depurazione.

I manufatti possono essere suddivisi in:

- installazione di un locale tecnico prefabbricato, a supporto delle attività dell'impianto di trattamento acque reflue, come ambiente per l'alloggiamento dei quadri elettrici a servizio delle nuove apparecchiature di impianto;
- installazione di un locale tecnico prefabbricato, a supporto delle attività dell'impianto di trattamento acque reflue, come ambiente per l'alloggiamento delle soffianti di produzione aria compressa;
- installazione di un locale tecnico prefabbricato, a supporto delle attività dell'impianto di trattamento acque reflue, come ambiente per l'alloggiamento dell'inverter delle pompe esistenti atte al sollevamento del chiarificato presente nel serbatoio interrato;
- pozzetti d'ispezione a servizio dei processi di trattamento delle acque;
- cunicolo interrato per il passaggio delle linee idrauliche;
- viabilità pedonale e carrabile interna all'area d'intervento per l'accesso dei mezzi alle vasche di trattamento delle acque reflue.

Di seguito sono descritti i singoli manufatti ausiliari a servizio del nuovo impianto di trattamento delle acque reflue industriali.

5.2.1 Locale tecnico

I locali tecnici avranno tutti le stesse caratteristiche ad eccezione delle dimensioni geometriche in particolare se ne prevedono due aventi dimensioni in pianta di circa 2,5 x 4,25 mt ciascuno come dimensione esterne e superficie utile interna di circa 2,20 x 4,00 mt netti, altezza esterna 2,70 mt e

altezza interna utile di circa 2,40 mt ed uno più piccolo avente dimensioni in pianta di circa 2,04 x 2,04 mt ciascuno come dimensione esterne e superficie utile interna di circa 1,79 x 1,79 mt netti, altezza esterna 2,70 mt e altezza interna utile di circa 2,40 mt.

Questi locali tecnici saranno destinati a supporto delle attività dell'impianto di trattamento acque reflue e saranno posizionati totalmente fuori terra. Se ne prevede l'installazione di due in adiacenza al nuovo comparto biologico, uno sarà adibito come ambiente per l'alloggiamento dei quadri elettrici, posizionato a quota inferiore, vicino all'area di installazione delle pompe per l'estrazione fanghi, mentre l'altro, a quota superiore, ospiterà le sei soffianti per la produzione di aria compressa necessaria al processo depurativo. Il locale tecnico più piccolo sarà invece posizionato nei pressi del serbatoio interrato con funzione di protezione dalle intemperie degli attuali inverter delle pompe ivi installate.

Ogni monoblocco poggerà su una soletta di fondazione e il piano di posa sarà posizionato a quota variabile come indicato negli elaborati di progetto, la soletta avrà spessore 10 cm circa. Per la realizzazione della soletta saranno utilizzati:

- calcestruzzo C 32/40 con classe di esposizione XC1, additivato con fumi di silice per garantire la impermeabilità dell'impasto;
- ferro ad aderenza migliorata tipo B 450C.

I locali tecnici verranno realizzati con un sistema costruttivo costituito da un telaio e cantonali in acciaio verniciato (indicativo colore verde RAL 6005, comunque da decidere in fase di direzione lavori) chiuso con pannellatura microgrecata (colore bianco/grigio RAL 9002) sui lati interno ed esterno. Pavimento e copertura in truciolo, eventualmente protetto da lamiera zincata grecata.

L'impianto elettrico sarà costituito da canalizzazione e scatole, completa di presa elettrica 10/16 IP40, scatola di derivazione esterna, plafoniera 60 W, lampada di emergenza il tutto rispondente alle normative vigenti, da installarsi complete di ogni accessorio e comprensive di placca in materiale plastico. I locali tecnici saranno climatizzati mediante unità split dedicata per condizionamento sia estivo che invernale.

Per quanto riguarda i serramenti esterni, le porte esterne saranno realizzate con profili in alluminio verniciati, complete di vetro con barre di protezione nella parte superiore e tamburatura in quella inferiore. Le finestre saranno realizzate con profili in alluminio verniciati (indicativamente RAL 9010, da decidere in fase di direzione lavori) complete di vetro con barre di protezione.

5.2.2 Recinzione esterna

La sistemazione dell'area d'intervento includerà la realizzazione di una recinzione esterna, e nello specifico attraverso l'installazione di una recinzione sul lato nord e sul lato ovest costituita da rete a maglie larghe elettrosaldata o similare, connessa a piantane senza l'ausilio di bulloneria. Le piantane montano tappi in polietilene ed i materiali impiegati saranno indicativamente i seguenti:

- Materiale: Acciaio S 235 JR (UNI EN 10025:05).
- Rivestimento con resine poliestere colore verde muschio RAL 6005 su materiale zincato a caldo (UNI EN 10327:04 / UNI EN 10244:03).

La recinzione presenterà un cancello doppio battente in corrispondenza della nuova strada di accesso all'area che delimita l'impianto di trattamento acque reflue.

5.2.3 Cunicolo interrato passaggio linee di processo

Le vasche in cemento armato a servizio del sistema di trattamento delle acque reflue industriali, saranno collegate tra loro da tubazioni di adeguate dimensioni e materiali. Parte delle tubazioni di collegamento tra le vasche, verrà alloggiata in apposito cunicolo prefabbricato e interrato.

Nello specifico il cunicolo prefabbricato si svilupperà per una lunghezza di 8 m circa tra le vasche di equalizzazione e il complesso delle vasche del comparto biologico.

Il cunicolo sarà realizzato con l'accostamento di elementi modulari, con giunto a bicchiere, in calcestruzzo armato vibrato con classe di resistenza C32/40 e armate con acciaio B450C, calcolate per sopportare un sovraccarico di kg 100 per mm oltre al peso proprio, conformi al D.M. 14.01.08, compresa la guarnizione in mousse-EPDM adesiva.

5.2.4 Viabilità pedonale e carrabile

L'accesso all'impianto, la cui area sarà delimitata dalla recinzione descritta, avverrà sul lato ovest dove sarà realizzata una strada di accesso asfaltata della larghezza di 5,00 mt. Essa avrà il suo sbocco sulla via che percorre l'area circostante all'interno del sito, sviluppandosi per una lunghezza di circa 14,00 mt.

All'interno dell'area d'intervento sarà garantita una viabilità, sia carrabile che pedonale, di collegamento tra le varie vasche ed i manufatti che costituiscono parte integrante del sistema di trattamento delle acque reflue industriali oggetto della presente relazione tecnica. Nello specifico verrà realizzata, intorno al perimetro dei vari manufatti, una pavimentazione in asfalto bituminoso che poggia su uno strato di fondazione stradale compatto costituito da 50 cm circa di materiale ghiaioso proveniente da cava o inerte riciclato, di varia pezzatura.

Lungo le pareti laterali est nord ed ovest del complesso, verranno realizzate due rampe con pendenza di circa 8° per un dislivello totale di circa un metro e larghezza minima di 4,50 mt che garantiranno il superamento del dislivello tra il piano sul lato sud del complesso del nuovo comparto biologico ed il piano sul lato nord. La larghezza sarà tale da consentire la manovra della tipologia di veicoli che verosimilmente avranno accesso all'area per fornire supporto logistico alle operazioni di conduzione e manutenzione. Per l'individuazione delle superfici relative alle sistemazioni esterne si rimanda allo specifico elaborato grafico.

5.3 INTERVENTI SULLE FOGNATURE DI STABILIMENTO

La linea acque chimiche di scarico troppo pieno dell'impianto di trattamento esistente, che dal serbatoio interrato si ricollega allo scarico principale acque chimiche in arrivo all'impianto di trattamento, sarà oggetto di modifiche nel suo percorso in quanto l'area sulla quale insiste è quella dove sarà realizzato il comparto di vasche costituente il comparto biologico e di stabilizzazione fanghi.

L'intervento prevede che il nuovo percorso passi esternamente al nuovo comparto, corredato di nuovi pozzetti di ispezione.

La realizzazione delle condotte fognarie di progetto sarà in PVC DN400, secondo la tecnica tradizionale dello scavo, eventualmente blindato per motivi di sicurezza.

6 OPERE ELETTROMECCANICHE DI PROGETTO

Per il nuovo impianto di trattamento si prevedono una serie di apparecchiature ed impianti necessari al processo di depurazione adottato.

6.1 SEZIONE DI GRIGLIATURA GROSSOLANA E SOLLEVAMENTO INIZIALE

I sistemi fognari di sito, divisi tra acque chimiche e acque meteoriche, a servizio dello stabilimento, confluiscono in un unico pozzetto terminale dove è presente uno sfioratore di pioggia. Le acque di pioggia eccedenti confluiscono allo scarico attraverso un proprio pozzetto dedicato. I liquami addotti al trattamento previa grigliatura grossolana pervengono ad un sollevamento primario della portata di 65 mc/h con funzionamento automatico.

Il primo degli interventi in ordine di processo riguarda l'adeguamento della sezione di sollevamento alle nuove esigenze impiantistiche. Il pozzetto è sufficiente ampio ad accogliere due nuove elettropompe sommergibili atte al sollevamento iniziale con l'invio alla fase successiva di trattamento. Le due pompe centrifughe necessarie avranno le seguenti caratteristiche: una potenza nominale di 2,5 kW, portata unitaria di 50 mc/h e prevalenza di 10 mt c.a..

La gestione dei livelli sarà affidata a n.4 galleggianti che determineranno gli intervalli di attacco-stacca delle pompe e l'allarme di alto livello. Una pompa sommersa inoltre invierà l'acqua presente alla vaschetta metallica per il monitoraggio della conducibilità in ingresso impianto, che sarà effettuato mediante un misuratore di tipo induttivo, corredato di controllore di processo, insieme alla sonda di pH e temperatura.

L'intervento in questione prevede il miglioramento della sezione di grigliatura rispetto allo stato attuale. Una sezione di grigliatura grossolana verrà inserita come trattamento preliminare del refluo industriale in arrivo dai processi produttivi e dai pozzetti acque meteoriche, prima del pozzetto di sollevamento incaricato di rilanciare il refluo alle successive sezioni di trattamento. Tale inserimento viene previsto per far fronte alla eliminazione di solidi grossolani presenti nelle acque in arrivo al depuratore, che potrebbero danneggiare le apparecchiature elettromeccaniche presenti in impianto.

A tale scopo si prevede l'installazione di una griglia grossolana, del tipo a barre (o a pettine), autopulente, di larghezza 900 mm e lunghezza totale di circa 5,5 mt, posizionata sul fondo del pozzetto e con altezza di scarico grigliati in cassone a quota 1,5 mt dal suolo, con luci di grigliatura da 6 mm. La configurazione sarà in verticale a 90°. La macchina sarà motorizzata con motore da 0,55 kW, classe IP55, tensione di alimentazione 230-400 V, riduttore vite senza fine.

6.2 SEZIONE DI STOCCAGGIO DEI FLUSSI ANOMALI E DI EMERGENZA

Altro intervento vedrà la vasca di equalizzazione attuale adibita a ricezione dei volumi anomali o di emergenza, con l'installazione di nuove apparecchiature al suo interno.

Le due elettropompe sommergibili centrifughe, una titolare ed una di riserva, avranno le seguenti caratteristiche: potenza nominale di 2,5 kW, portata unitaria di 50 mc/h e prevalenza di 10 mt c.a..

I due nuovi mixer, che avranno il compito di mescolare l'additivo chimico eventualmente dosato in vasca per la correzione dei parametri del refluo ivi stoccato, con potenza nominale 1,5 kW: a tale scopo è previsto un armadietto chemicals in prossimità della stessa vasca.

Le sonde, atte alla rilevazione dei parametri di interesse, saranno quella di misura del pH e quella di misura della conduttività e della temperatura. Saranno posizionati in vasca anche un trasmettitore di livello per la gestione dei volumi presenti.

6.3 SEZIONE DI GRIGLIATURA FINE

La fase di grigliatura fine ha la finalità di evitare di far entrare in vasca di equalizzazione solidi sospesi di dimensioni contenute ma eliminabili con un trattamento di tipo meccanico. La macchina incaricata della loro rimozione sarà uno sgrigliatore (comunemente indicato con rotovaglio o rotostaccio), costituito da un corpo in acciaio inox e dotato di filtro a tamburo rotante, anch'esso in acciaio inox avente superficie costituita da uno speciale profilo avvolto a spirale con una distanza tra le spire equivalente alla luce di filtrazione di 2 mm.

Il liquame da trattare entra in una vasca di alimentazione costruita in modo da permettere al liquame stesso di distribuirsi su tutta la lunghezza del cilindro filtrante. Questo ha la funzione di portare verso l'esterno le particelle contenute nel liquame dove vengono eliminate da una lama scolmatrice. L'acqua filtrata passa all'interno del cilindro per poi uscire nuovamente attraverso la parte filtrante inferiore agendo così da pulitrice della superficie filtrante. La macchina è normalmente dotata anche di un sistema di contro-lavaggio interno del cilindro filtrante per mezzo di ugelli spruzzatori.

Saranno installate due sgrigliatori in parallelo in modo da garantire la continuità operativa della sezione di trattamento. Le macchine saranno dotate di motoriduttore (potenza circa 0,4 kW) e montate sopra struttura metallica, con vasca di raccolta in acciaio inox AISI 304.

A corredo delle griglie fini verrà installata una coclea di trasporto grigliati e una coclea di compattazione grigliati al fine di disidratare al massimo il solido intercettato dalla grigliatura.

6.4 SEZIONE DI DISOLEATURA

La sezione di disoleatura sarà introdotta nel processo a valle della sezione di grigliatura fine e prima delle vasche di equalizzazione. La sua implementazione consisterà nell'installazione di un impianto compatto per la rimozione oli e grassi ed estrazione sabbie eventualmente contenute nel refluo.

Trattasi di una macchina combinata atta a svolgere simultaneamente le due funzioni di rimozione e lavaggio sabbie e quella di disoleatura e degrassatura.

Il refluo viene immesso nella macchina attraverso una tubazione fissa e decanta nella vasca di acciaio: le sabbie vengono quindi rimosse da un sistema di coclee, mentre i grassi e gli oli superficiali sono rimossi dal sistema di disoleatura che prevede l'influssaggio di aria.

A corredo dell'impianto compatto sono previsti un classificatore sabbie e un serbatoio di stoccaggio oli e grassi, con la possibilità di rilancio alla sezione di equalizzazione a seconda delle necessità, in alternativa all'invio a smaltimento degli stessi.

6.5 SEZIONE DI EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE DELLA PORTATA

Le acque in arrivo dal pozzetto di sollevamento iniziale, potranno essere gestite in due vasche di equalizzazione idraulicamente separate tra loro.

All'interno di ciascuna vasca di equalizzazione saranno installati due mixer sommersi di potenza nominale 1,5 kW, ad avviamento diretto, con elica a tre pale per liquidi e fanghi contenenti corpi solidi e fibrosi. Essi consentiranno di miscelare inoltre l'additivo chimico eventualmente dosato in vasca per il quale è previsto un armadietto chemicals in prossimità della stessa.

Per il rilancio del refluo verso il comparto di trattamento biologico saranno installate due pompe di sollevamento per ciascuna vasca, del tipo centrifughe sommergibili, una di riserva all'altra, dotate di inverter. Le caratteristiche di queste 4 pompe saranno una portata nominale di 25 mc/h, una prevalenza di 10 mt c.a. e una potenza nominale stimata di circa 1,7 kW.

La lettura della portata mediante il misuratore elettromagnetico di portata, uno per ciascuna linea di rilancio, consentirà di gestire le portate da inviare al comparto biologico.

La sonda di misura livello, basata sulla misura della pressione idrostatica in vasca, consentirà di gestire i livelli per il funzionamento delle pompe e per la segnalazione degli allarmi.

Sempre all'interno delle vasche di equalizzazione verranno installati per ciascuna un tappeto di diffusori a membrana, composti da corpo diffusore, membrana e ghiera di serraggio, per l'ossigenazione e la miscelazione del refluo. L'aria necessaria verrà fornita da due nuove soffianti.

Il monitoraggio della conducibilità in equalizzazione sarà effettuato mediante un misuratore, di tipo induttivo, corredato di controllore di processo.

6.6 SEZIONE DI DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA

Nelle vasche di denitrificazione verranno installati due mixer sommersi ad avviamento diretto con elica a tre pale, idonee per liquidi e fanghi contenenti corpi solidi e fibrosi; essi avranno una potenza nominale di 1,5 kW.

Il passaggio del refluo dal comparto di denitrificazione al successivo comparto di ossidazione, avverrà attraverso canali intercettabili mediante le paratoie a scorrimento manuale: l'azionamento di dette paratoie consentirà di parzializzare i flussi, bypassare le vasche e quindi modificare in vario modo la linea di trattamento.

6.7 SEZIONE DI NITRIFICAZIONE/OSSIDAZIONE BIOLOGICA

In ciascuna delle due vasche di ossidazione biologica verranno installati tappeti di diffusori per l'ossigenazione dei fanghi biologici e del refluo da depurare, alimentati da soffianti a canale laterale da 5,5 kW. A servizio della sezione n. 2 ulteriori gruppi di dosaggio in appositi armadietti.

I diffusori avvitabili a membrana saranno composti da tre parti: corpo diffusore, membrana e ghiera di serraggio. Il piatto di sostegno della membrana sarà integrato nel corpo del diffusore. Sul fondo del corpo diffusore sarà presente un attacco filettato per il fissaggio meccanico al sistema di distribuzione dell'aria. Questo tipo di diffusore garantirà una distribuzione uniforme del flusso d'aria e delle bolle fini su tutta la superficie. La ghiera superiore di fissaggio assicurerà una chiusura ermetica tra flangia e diffusore con guarnizione integrata nella membrana stessa.

Il monitoraggio della quantità di ossigeno disciolto in vasca sarà effettuato mediante apposito misuratore digitale di tipo ottico, uno per ogni vasca, basato sull'abbattimento dinamico della luminescenza da parte dell'ossigeno molecolare, corredato di controllore di processo. Sarà inoltre monitorato anche il potenziale redox con apposito sensore digitale con elettrodo in vetro.

Per il ricircolo della miscela aerata verranno installati due gruppi di pompaggio, costituiti da coppie di elettropompe centrifughe sommerse, una di riserva all'altra con possibilità di utilizzo contemporaneo, dotate di inverter. Ognuna delle 4 pompe avrà una portata unitaria di 50 mc/h e prevalenza pari a 4,0 m c.a.; la potenza nominale necessaria sarà di circa 1,5 kW.

La lettura della portata mediante i misuratori elettromagnetici previsti, consentirà di gestire le portate della miscela aerata da ritornare in denitrificazione.

6.8 SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA

La sezione di sedimentazione biologica attuale non sarà oggetto di sostanziali modifiche, in quanto già dimensionalmente adeguata a far fronte a picchi idraulici prestabiliti da progetto.

Saranno realizzate nuove linee di ricircolo fanghi dotate di n. 2 nuove elettropompe all'interno del pozzetto fanghi in sostituzione delle esistenti, una di riserva all'altra, dotate di inverter.

Le caratteristiche delle stesse saranno una portata unitaria nominale di 25 mc/h e una prevalenza massima di 7,0 m c.a.; la potenza nominale stimata in 2,0 kW.

Saltuariamente le stesse pompe, effettueranno uno spurgo del fango eccedente nei pozzetti di accumulo, inviandolo alla successiva sezione di stabilizzazione aerobica.

La lettura della portata mediante i misuratori elettromagnetici di portata, consentirà di gestire le portate dei fanghi biologici da ricircolare in denitrificazione.

Le acque chiarificate in uscita per stramazzo dal sedimentatore pervengono al torrino metallico adiacente dove saranno installate sonde per l'analisi dei parametri di pH, conduttività e temperatura, prima di essere inviate all'attuale serbatoio di accumulo interrato. Ciò che viene modificato rispetto allo stato attuale è l'eliminazione del dosaggio del perossido di idrogeno che attualmente avviene proprio all'interno del suddetto torrino fuori terra.

6.9 SEZIONE DI FILTRAZIONE

Detta sezione sarà implementata da subito con una nuova stazione di dosaggio chemical a base di un sale di ferro per l'abbattimento del fosforo.

Si implementerà la filtrazione con una nuova linea dotata di filtro a sabbia ed a carbone attivo, delle medesime caratteristiche idrauliche rispetto alla linea esistente, in modo da fornire un backup al trattamento.

6.10 SEZIONE DI DISINFEZIONE E SCARICO

Per la disinfezione delle acque da trattare è già installato un debatterizzatore a raggi UV-C, in grado di impartire all'acqua un dosaggio sufficiente ad abbattere la quasi totalità dei più comuni microrganismi presenti nell'acqua. L'intervento consiste nel disporre di un nuovo debatterizzatore in parallelo a quello esistente, in modo da garantire continuità operativa alla fase di disinfezione in caso di malfunzionamento di una macchina.

L'apparecchiatura installata ha una potenza di 0,1 kW e tratta una portata nominale di 30 mc/h.

Saranno inoltre montate sul serbatoio per l'accumulo delle acque di controlavaggio le sonde per la misura del pH e della conduttività, di tipo induttivo, corredate di controllore di processo in modo da avere un controllo ulteriore sulle acque scaricate al pozzetto fiscale.

6.11 SEZIONE DI ACCUMULO E STABILIZZAZIONE AEROBICA DEL FANGO

I fanghi saltuariamente spurgati dalla vasca di sedimentazione verranno inviati ad una vasca di accumulo settorializzata in due parti identiche e dedicata e ricavata nel complesso di vasche del comparto biologico.

Come sistema di miscelazione ed aerazione del fango biologico verrà impiegato un air-mixer installato in ciascun scomparto, al fine di promuoverne la mineralizzazione del fango prima dello smaltimento finale dello stesso. Si tratta di un'unità composta da un mixer con anello convogliatore prolungato nella cui parte inferiore sono posizionati dei diffusori d'aria, posizionati all'interno di un reattore e alimentati da una soffiante esterna.

L'aria è fornita da una soffiante esterna, una per ciascun air-mixer, che in alternativa e solo con sequenza manuale può alimentare anche un air-lift posizionato in vasca, al fine di rilanciare il chiarificato alla sezione di ossidazione con finalità di ispessimento e concentrazione del fango di spurgo.

La possibilità di regolare le portate sia d'aria, sia di liquame, rende l'air-mixer particolarmente versatile ed utile in quelle situazioni in cui le caratteristiche del liquame ed il suo livello non sono costanti. La potenza nominale è 5,5 kW e il materiale utilizzato è l'acciaio inossidabile.

I due galleggianti da installare in vasca serviranno a stabilire la fermata degli organi di agitazione ed a segnalare l'allarme di alto livello.

L'opera di ammodernamento delle apparecchiature prevede anche la sostituzione delle elettropompe tipo monovite di eguale potenza nominale 1,5 kW, portata 4 mc/h e prevalenza di 1 bar, da installarsi sul lato est del comparto di stabilizzazione fanghi, atte all'estrazione del fango e al suo invio ai sacchi filtranti, posti a poca distanza da esse.

6.12 UTILITIES DI IMPIANTO

L'impianto di trattamento sarà dotato di una rete di distribuzione interna dell'acqua di rete alla quale è collegata la linea di prelievo di stabilimento, nonché di una rete di distribuzione di aria compressa, per gli usi previsti nell'ambito della gestione e della manutenzione dell'impianto.

A servizio delle apparecchiature che utilizzano aria compressa saranno installate n. 6 soffianti per l'aerazione delle vasche, posizionate nel locale tecnico dedicato.

Per la produzione di aria compressa strumentale si farà riferimento all'attuale compressore presente in impianto, a servizio appunto delle apparecchiature pneumatiche del processo.

7 OPERE ELETTRICHE DI PROGETTO

7.1 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nell'ambito della Legge n°186 del 1 Marzo 1968 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici, l'impianto elettrico a servizio del fabbricato in oggetto, è stato progettato secondo quanto prescritto dal Decreto Legge n°37 del 22 Gennaio 2008 il nuovo regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici, e dalle norme vigenti del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), in particolare:

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 0-21: regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similari;
- CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali;
- Guida CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- CEI EN 62305: Protezione contro i fulmini
- CEI 64-50 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali;
- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in interrata;
- CEI-UNEL 35318 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e

rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV;

- CEI-UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) - Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) – Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV;
- IEC 439-1 Descrive le apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 60909-3 (99-1) Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata;
- CEI 64-19 Guida agli impianti di illuminazione esterna;
- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la luminanza della dispersione del flusso diretto verso il cielo;
- UNI EN 40 Prescrizioni riguardo ai pali per illuminazione definiti come sostegni destinati a fare da supporto ad uno o più apparecchi d'illuminazione;
- UNI EN 12464-1/2 Illuminazione dei Luoghi di Lavoro interni ed esterni;
- UNI EN 1838:2013 Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;
- UNI 11222 Impianti di illuminazione di sicurezza negli edifici – Procedure per la verifica periodica, la manutenzione, la revisione ed il collaudo.
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN 54-1/n Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio – Parte n
- UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione
- UNI 9575:2021 Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio

7.2 METODOLOGIE DI DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

7.2.1 Impianti elettrici e speciali

Qui di seguito si riportano alcune regole ed indicazioni progettuali a carattere generale, per le diverse sezioni di impianto, a cui ci si è attenuti nella stesura del progetto.

7.2.1.1 Linee elettriche

I conduttori unipolari impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle d'unificazione CEI-UNEL 00722 e 00712, in particolare blu chiaro per il conduttore di neutro, giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali mentre i conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco dai colori nero, grigio e marrone.

I carichi devono essere opportunamente equilibrati sulle fasi, in modo tale che il massimo grado di squilibrio ad impianto completamente funzionante non superi il 20% tra le fasi.

Le sezioni minime ammesse dei conduttori di rame sono i seguenti, se non diversamente indicato negli elaborati sono le seguenti:

- ✓ cavi per dorsali di distribuzione luce: 2,5 mmq
- ✓ cavi per dorsali di distribuzione prese: 4 mmq
- ✓ cavi per derivazioni utenze luce: 1,5 mmq
- ✓ cavi per derivazioni utenze prese: 2,5 mmq

La sezione del conduttore di neutro sarà pari a quella del conduttore di fase se la sezione della fase è inferiore a 16mm² o (per qualunque sezione della fase) se il circuito è monofase. Nel caso in cui la sezione del conduttore di fase sia maggiore di 16mm² il neutro potrà avere una sezione pari alla metà di quella della fase nei circuiti polifase e in ogni caso mai al disotto di 16mm².

7.2.1.2 Canalizzazioni

In generale per la posa dei conduttori all'interno delle canalizzazioni dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- ✓ il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti;
- ✓ per le canalizzazioni non circolari, il rapporto tra la sezione utile del canale e l'area della sezione retta occupata deve essere non inferiore a 2.

- ✓ il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 20 mm;
- ✓ il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ✓ ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione della linea principale a secondaria e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- ✓ le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Le cassette di derivazioni devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, deve inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- ✓ i circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.
- ✓ Durante la posa delle condutture si dovrà fare attenzione ad evitare sforzi di trazione eccessivi e alla formazione di raggi di curvatura inferiori a quelli ammessi dalla Norma.
- ✓ Le tubazioni dovranno garantire il grado di protezione richiesto per l'ambiente in cui sono installate, anche nei punti di raccordo con le scatole di derivazione, per questo si dovrà fare uso di idonei pressatubo, pressacavi e pezzi speciali dove necessario.

La staffatura dovrà rispettare i requisiti antisismici secondo NTC2018 in quanto, essendo elementi sospesi, in caso di sisma è soggetta ad oscillazioni che possono provocare danni o rotture ai sistemi di supporto e ai canali, determinando danni alla costruzione e alle persone con possibile interruzione nel funzionamento delle infrastrutture elettriche e digitali dell'edificio.

In corrispondenza dei passaggi attraverso solai e pareti di compartimentazione antincendio saranno previsti adeguati sistemi di protezione REI sulle condutture/canalizzazioni elettriche al fine di ripristinare il grado di protezione originale.

7.2.1.3 Protezioni

Sovracorrenti

La sezione dei conduttori nei singoli tratti di circuito dovrà essere dimensionata in modo tale che la corrente di utilizzo (I_b) non risulti superiore alle portate dei cavi (I_z) in considerazione del tipo di installazione secondo quanto indicato dalla normativa CEI 64-8. Deve essere verificato inoltre il coordinamento con il dispositivo di protezione secondo la relazione $I_b < I_n < I_z$ ed allo stesso tempo una caduta massima di tensione inferiore al 4%.

Gli interruttori magnetotermici utilizzati per la protezione delle linee dovranno avere un idoneo potere d'interruzione, almeno uguale al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione. Inoltre dovrà essere verificata la relazione $I_2 t < K^2 S^2$ in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Contatti diretti

La protezione dai contatti diretti con parti in tensione sarà affidata ad involucri tali da assicurare il grado di protezione minimo IP richiesto dalle normative vigenti in funzione della classificazione del locale di installazione. Se nel corso del tempo che intercorre, tra la stesura del presente documento e la realizzazione dell'impianto, dovessero cambiare le destinazioni d'uso dei locali, si dovrà provvedere una revisione del progetto da parte del tecnico progettista.

All'interno delle carpenterie dei quadri i gradi di protezione dei componenti attivi non dovranno essere inferiori ad IP2XC.

Non sono ammesse giunzioni o derivazioni eseguite con nastratura e nell'esecuzione delle connessioni non è ammessa la riduzione della sezione dei conduttori; sono inoltre vietate le giunzioni all'interno di scatole porta-apparecchi.

La rimozione degli involucri e barriere senza le sicurezze sopra elencate è permessa solo a personale elettricamente addestrato tramite l'utilizzo di attrezzi o chiavi.

La presenza sui circuiti terminali degli interruttori differenziali, con corrente di intervento non superiore a 30mA, contribuisce alla sicurezza contro i contatti diretti come misura addizionale.

Contatti indiretti

Per realizzare una corretta protezione contro i contatti indiretti in un sistema TN tramite la disconnessione automatica del circuito in accordo alla norma CEI 64-8/4, è necessario rispettare la seguente relazione:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

dove: Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto e il conduttore di protezione tra il guasto e la sorgente (in ohm); I_a è la corrente d'intervento in ampere del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla tabella 4 (in funzione della tensione nominale U_0) U_0 è la tensione nominale verso terra in c.a. o in c.c

Tabella 4: Tempi massimi di interruzione per i sistemi TN

Sistema	50V<U ₀ ≤120V s		130V<U ₀ ≤230V s		230V<U ₀ ≤400V s		U ₀ >400V s	
	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.	c.a.	c.c.
TN	0.8	Nota 1	0.4	5	0.2	0.4	0.1	0.1

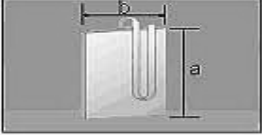
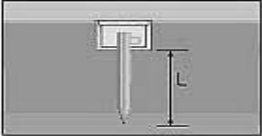
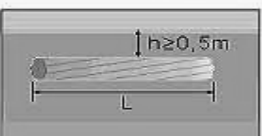
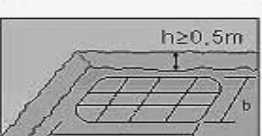
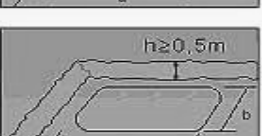
7.2.2 Impianto di terra

I componenti fondamentali dell'impianto di terra sono:

- 1- Dispersore, ottenuto mediante picchetti (puntazze) infissi verticalmente nel terreno, nastri, piastre oppure corde nude interrate orizzontalmente
- 2- Conduttore di terra, collega i dispersori fra loro e al collettore principale di terra, gli eventuali tratti di corda nuda a contatto col terreno devono essere considerati parte del dispersore.
- 3- Collettore principale di terra, è il nodo principale, realizzato mediante sbarra o morsettiera, al quale fanno capo le diverse parti dell'impianto
- 4- Collegamenti equipotenziali principali, collegano al collettore principale di terra le masse estranee (tubazioni dell'acqua, del gas, ecc..) entranti alla base dell'edificio
- 5- Pozzetto di ispezione, non obbligatorio
- 6- Conduttore di protezione principale (PE), connette il collettore di terra con i PE di collegamento alle masse e con i conduttori equipotenziali di collegamento alle masse estranee

La resistenza di terra può essere determinata preliminarmente mediante calcoli approssimati che non possono però prescindere da misure effettuate sul campo durante i lavori di posa per recuperare eventuali errori.

Di seguito le formule semplificate per il calcolo della resistenza di terra di alcuni fra i più comuni tipi di dispersore:

	Piastra $R_E = \frac{\rho}{4} \sqrt{\frac{\pi}{a \cdot b}}$
	Picchetto $R_E = \frac{\rho}{L}$
	Corda $R_E = 2 \frac{\rho}{L}$
	Maglia $R_E = \frac{\rho}{(a+b)}$
	Anello $R_E = 1,5 \frac{\rho}{(a+b)}$

Dispersore

Il dispersore deve essere dimensionato e scelto in funzione dei seguenti criteri:

- Resistenza meccanica adeguata per evitare eventuali danneggiamenti dovuti alle sollecitazioni in fase di installazione o agli assestamenti del terreno
- Collegamenti che garantiscano nel tempo una buona continuità elettrica tra le varie parti del dispersore
- Resistenza alla corrosione chimica del terreno e non aggressività nei confronti di altre strutture metalliche interrate alle quali il dispersore è collegato elettricamente
- Sezione adeguata a sopportare senza danni le sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche dovute alle correnti di guasto verso terra

La norma CEI 64-8/5 stabilisce le dimensioni minime per i dispersori intenzionali al fine di assicurare una sufficiente resistenza alle sollecitazioni meccaniche e alla corrosione come indicato nella figura sottostante.

CONDUTTORE CORDATO	TONDINO O CONDUTTORE MASSICCIO	NASTRO	PIASTRA
- acciaio zincato Sez. = 50 mm ² Ø = 1,8 mm	- acciaio zincato Sez. = 50 mm ² Ø = 1,8 mm	- acciaio zincato Sez. = 100 mm ² S = 3 mm	- acciaio zincato S = 3 mm
- rame Sez. = 35 mm ² Ø = 1,8 mm	- rame Sez. = 35 mm ² Ø = 1,8 mm	- rame Sez. = 50 mm ² S = 3 mm	- rame S = 3 mm
PICCHETTO A TUBO	PICCHETTO MASSICCIO	DISPERSORE (L o T)	DISPERSORE A CROCE
- acciaio zincato S = 2 mm Ø = 40 mm	- acciaio zincato Ø = 20 mm	- acciaio zincato L = 50 mm S = 5 mm	- acciaio zincato L = 50 mm S = 5 mm
- rame S = 3 mm Ø = 30 mm	- acciaio ramato Ø = 15 mm	- rame L = 50 mm S = 5 mm	- rame L = 50 mm S = 5 mm

Dimensioni minime degli elementi di un dispersore intenzionale

Scelta e criteri realizzativi

La scelta del tipo di dispersore è legata prevalentemente al tipo di terreno.

Un dispersore a corda, solitamente interrato a profondità variabili di 50 -100 cm, potrà essere impiegato in terreni a bassa resistività superficiale mentre un dispersore a picchetto, raggiungendo anche gli strati profondi, sarà adatto per terreni con strati profondi bagnati.

Non sarà conveniente posare un dispersore ad anello in terreni di riporto mentre un dispersore a picchetto non potrà essere utilizzato in terreni con un sottile strato di terreno che ricopre conformazioni rocciose. Il dispersore a maglia trova applicazione soprattutto nei sistemi TN dove si devono limitare le tensioni di passo e di contatto che si possono stabilire a causa di guasti sull'alta tensione.

Conduttori di protezione PE (conduttori di terra)

Il conduttore collegato alla massa in bassa tensione per la protezione contro i contatti indiretti si chiama conduttore di protezione; lo stesso conduttore in media tensione (ed alta tensione) prende il nome di conduttore di terra (in bassa tensione il conduttore di terra è il conduttore di protezione che unisce il dispersore al nodo/collettore di terra).

Anche il conduttore che unisce tra loro due dispersori, se isolato dal terreno, è considerato un conduttore di terra. Ai fini della resistenza alle sollecitazioni meccaniche e alla corrosione, il conduttore di terra deve avere una sezione di almeno 16 mmq in rame. I conduttori di terra di questa sezione sono adeguati a sopportare anche le sollecitazioni termiche dovute alla corrente di guasto a terra nelle reti a neutro isolato (o neutro messo a terra tramite una resistenza).

7.3 DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

La parte nuova dell'impianto di depurazione prevede dal punto di vista elettrico la realizzazione di nuovi quadri elettrici di protezione, comando e controllo posti all'interno di un nuovo locale tecnico.

Verranno posate e cablate nuove linee elettriche di alimentazione del tipo trifase con neutro, tensione 400V, per l'alimentazione dei quadri elettrici sopra indicati, in partenza dai quadri elettrici esistenti, e pertanto come estensione del sistema di distribuzione di tipo TN-S trifase con neutro di sito. A valle dei nuovi quadri saranno poi derivate linee elettriche per l'alimentazione e controllo degli apparecchi utilizzatori terminali a servizio del processo depurativo e servizi generali.

Esaminando le varie apparecchiature ed utenze previste per il nuovo impianto, si prevede un carico elettrico di circa 60kW considerando gli opportuni coefficienti di contemporaneità ed utilizzazione. Essendo l'intero impianto di depurazione a valle di un gruppo elettrogeno esistente, anche le nuove sezioni di progetto seguiranno la stessa fonte di alimentazione in caso di assenza di rete elettrica nazionale.

7.3.1 Quadri elettrici

Saranno installati i seguenti quadri elettrici:

1. QC-02 Quadro elettrico di comando depuratore “nuova sezione”;
2. QS-02 Quadro elettrico di automazione “nuova sezione”;
3. QP-01 Quadro elettrico Pneumatico “nuova sezione”.

I quadri elettrici QC-02 e QS02 saranno del tipo ad armadio in lamiera per installazione all'interno, appoggiati a pavimento. Le pareti ed i fianchi saranno del tipo asportabile con fissaggio a vite. Le morsettiere di collegamento saranno separate per circuiti ausiliari e per circuiti di potenza. Le terminazioni saranno dotate di capocorda preisolati adeguati alla sezione del cavo installato.

Per la distribuzione principale saranno impiegate barre di rame elettrolitico di dimensioni adeguate alla portata richiesta.

Per la protezione delle utenze fisse saranno impiegati interruttori automatici, contattori e relè.

Per il controllo di velocità dei motori trifase in corrente alternata, ove richiesto dal processo, saranno installati nel quadro QC-02 , inverter di frequenza trifase.

All'interno del quadro QS-02 sarà impiegato un PLC che effettuerà il ciclo automatico locale con algoritmi di regolazione nel caso ad esempio di un inverter che alimenta una pompa legata ad un misuratore di portata. Dove non sono previste regolazioni o logiche complesse, il ciclo automatico locale sarà affidato a logica elettromeccanica. L'impostazione locale/remoto sarà effettuata mediante selettori inseriti sul fronte quadro in aggiunta alle operazioni gestibili manualmente da HMI.

Saranno previsti sezionatori di manovra del tipo rotativi in prossimità delle apparecchiature finali per meglio gestire interventi di manutenzione.

Il quadro QP-01 sarà realizzato con carpenteria metallica completo di portella apribile solo con attrezzo e grado di protezione non inferiore a IP40. Le apparecchiature cablate sono di tipo modulare per barra DIN.

7.3.2 Cavi elettrici di potenza

Per l'alimentazione dei nuovi quadri elettrici e delle apparecchiature in campo, saranno utilizzati cavi del tipo FG16(O)M16 con tensione di isolamento 0,6 – 1kV, riferimento a regole prodotti a costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575. Reazione al fuoco Classe: Cca-s3, d1, a3 e normativa di riferimento CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318 (energia), CEI UNEL 35322 (Segnalamento).

La formazione dei cavi sarà la seguente;

1. Alimentazione del quadro elettrico QC-02, formazione linea FG16(O)M16 3(1x95)+(1x150)+(1PEx50) mm². La linea sarà derivata a valle del quadro di bassa tensione "TXQGE005" esistente situato nel locale tecnico esistente distante circa 40 metri dal nuovo locale, e sarà protetta a monte da un nuovo interruttore di tipo magnetotermico differenziale con corrente nominale di 160A e Icf pari a 25kA. La linea elettrica sarà sotto gruppo elettrogeno esistente con potenza pari a 105kVA.
2. Alimentazione del quadro elettrico QS-02, formazione linea FG16(O)M16 3G4 mm². La linea sarà derivata a valle del quadro di bassa tensione "TXQGE005" esistente situato nel locale tecnico esistente distante circa 40 metri dal nuovo locale, e sarà protetta a monte

dall'interruttore QF22 esistente, attualmente usato come riserva. Il circuito a valle del suddetto interruttore sarà sotto UPS di stabilimento esistente, per garantire continuità di esercizio al PLC e strumentazione.

3. Alimentazione del quadro elettrico QP-01, formazione linea FG16(O)M16 3G1,5 mm². La linea sarà derivata a valle del quadro elettrico QS-02 situato nel nuovo locale tecnico, e sarà protetta a monte da un nuovo interruttore di tipo magnetotermico differenziale con corrente nominale 10A e I_{cf} pari a 10kA.

7.3.3 Canalizzazioni e tubazioni

La distribuzione delle linee di alimentazione delle utenze avverrà con posa:

- in tubo corrugato per posa interrata e canala metallica portacavi in acciaio forata e zincata completa di coperchio, per la parte di distribuzione di dorsale;
- in tubo metallico posato a vista per la distribuzione delle linee elettriche in prossimità degli apparecchi utilizzatori in campo;
- in tubo rigido in PVC posato a vista per la distribuzione delle linee nel locale tecnico.

7.3.4 Prese e utilizzatori fissi

Saranno installate, nel locale tecnico, prese del tipo domestico 2P+T 10/16A, con alveoli schermati, in scatola da esterno, e grado di protezione non inferiore a IP21.

Saranno installate in posizione da concordare con la committenza, gruppi di prese industriali di tipo CEE interbloccate 230V-400V, con sezionatore e fusibili di protezione.

In prossimità dei nuovi armadietti chemicals, verranno installate prese elettriche stagne (IP55) del tipo schuko per l'alimentazione locale delle utenze.

7.3.5 Illuminazione ordinaria

Nel locale tecnico saranno installati a soffitto corpi illuminanti con grado di protezione IP65, mentre per l'illuminazione delle aree di lavoro esterne saranno installate plafoniere con kit di staffaggio in prossimità delle vasche di lavorazione, testa-palo con plinto e palo poste lungo il percorso della nuova viabilità di sito. Sarà previsto anche un sistema di gestione remoto per ciascun corpo illuminante testa-palo, da integrarsi con la restante parte di illuminazione di stabilimento.

7.3.6 Illuminazione di emergenza

Nel nuovo locale tecnico in prossimità dell'uscita di emergenza sarà previsto l'utilizzo di plafoniere per l'illuminazione di emergenza a parete con diffusore in policarbonato trasparente, grado di protezione IP65, autonomia 1 ora.

7.3.7 Impianto di terra

L'impianto di terra essendo un ampliamento della rete esistente sarà costituito dalle seguenti parti:

- Dispensori verticali a picchetto in acciaio zincato tipo con puntazza a croce di lunghezza pari a 1,5 mt, piantati in pozzetti in muratura con coperchio rimovibile;
- Conduttore di terra in corda nuda di rame della sezione di 35 mm², posata in intimo contatto con il terreno, per il collegamento tra i vari dispersori e i collettori principali di terra;
- Nodo di terra della nuova porzione di impianto, situato all'interno del quadro di distribuzione QC-02, costituito da una barra di rame sulla quale sono collegati i conduttori di protezione delle varie utenze e il conduttore di terra proveniente dal dispersore;
- Conduttori di protezione aventi la stessa sezione del conduttore di fase e di neutro;
- Collegamenti equipotenziali alle masse e masse estranee (ferri di armatura).

7.3.8 Comando di emergenza

Sarà installato in prossimità del quadro elettrico QC-02 un pulsante di emergenza, per lo sgancio del tipo a lancio di corrente dell'interruttore generale. Facilmente accessibile e rintracciabile tale comando consentirà, in caso di emergenza, di mettere fuori tensione l'intero locale tecnico e le nuove sezioni dell'impianto di depurazione.

7.3.9 Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica

Alla data di stesura della presente relazione in seguito ai sopralluoghi effettuati in sito, non essendo stati riscontrati sistemi LPS quali captatori, calate, fune di guardia viene ipotizzato che il sito di depurazione è del tipo autoprotetto.

Sulla base di quanto indicato sopra, essendo il presente progetto un ampliamento di sito, si mantengono gli stessi criteri di impianto.

7.3.10 Impianto rilevazione fumi nuovi locali tecnici

Sulla base della documentazione ricevuta ai fini della valutazione del rischio di incendio, si nota una unica criticità data dal serbatoio di acido acetico, la cui alimentazione gestione e controllo è

esclusa dal presente progetto. Non risultano quindi per l'area oggetto della nuova sezione di impianto di depurazione materiali in quantitativi tali da comportare un carico di incendio elevato o con rischio esplosione/incendio, tali da giustificare impianti speciali di rilevazione e controllo puntuali. Pertanto in continuità ai locali tecnici esistenti verrà esteso l'impianto di rilevazione fumi di sito con dispositivi automatici e di segnalazione manuale nei nuovi locali tecnici.

7.4 VERIFICA DELL'IMPIANTO

Al termine dei lavori l'installatore dovrà eseguire le verifiche iniziali atte ad accertare l'esecuzione degli impianti in conformità alle indicazioni fornite nel presente progetto e alle disposizioni legislative e normative.

In particolare le verifiche saranno effettuate secondo le modalità descritte nella Norma CEI 64-8 (parte 6) le quali prevedono:

- esame a vista;
- verifica delle protezioni contro i contatti diretti e indiretti;
- controllo efficienza interruttori differenziali;
- misura della resistenza di terra;
- prova di continuità del conduttore di protezione e dei conduttori di equipotenziali principali e secondari;
- misura della resistenza di isolamento;
- prove di funzionamento delle unità costituite da diversi componenti.

7.5 DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ

Ultimato l'impianto elettrico la Ditta installatrice dovrà rilasciare la Dichiarazione di Conformità dell'impianto alla regola dell'arte, secondo quanto prescritto dal D.M. 37 del 2008. La dichiarazione compilata secondo quanto previsto dalla norma CEI 03 e predisposta secondo i modelli ministeriali dovrà avere allegato il presente progetto esecutivo, la relazione contenente la tipologia dei materiali utilizzati e il certificato rilasciato dalla Camera di Commercio relativo ai requisiti tecnico-professionali della ditta installatrice.

7.6 MANUTENZIONE IMPIANTO ELETTRICO

In base alla legislazione e normativa prevista, l'impianto elettrico una volta realizzato dovrà essere soggetto a regolare manutenzione ordinaria ed eventualmente straordinaria. In particolare si dovrà verificare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche minime di funzionamento dei sistemi di protezione quali:

- impianto di terra;
- conduttori di protezione;
- collegamenti equipotenziali principali e secondari;
- interruttori differenziali e magnetotermici;
- isolamento dei conduttori dell'impianto elettrico;
- mantenimento del grado di protezione IP in relazione al luogo di installazione.

In relazione a quanto indicato dovrà essere previsto un piano di manutenzione ordinaria dell'impianto elettrico. La manutenzione prevedrà gli interventi e le verifiche indicati nella seguente tabella, in accordo alla norma CEI 64/8-6 e CEI 0-10.

INTERVENTO	CADENZA TEMPORALE
La prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari	ANNUALE
La verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale	SEMESTRALE
Misura della resistenza dell'impianto di terra nelle ordinarie condizioni	ANNUALE
Misura della minima resistenza di isolamento tra i conduttori attivi e terra	ANNUALE
Serraggio dei morsetti delle apparecchiature dei quadri elettrici e altre connessioni	OGNI 3 ANNI
Verifica delle protezioni contro i contatti diretti isolamento apparecchi elettrici e conduttori	ANNUALE

I risultati delle verifiche sopra descritte dovranno essere riportati in un apposito registro che sarà conservato a cura del committente.

8 OPERE DI CONTROLLO E GESTIONE PROCESSI DI PROGETTO

I nuovi segnali digitali ed analogici saranno gestiti tramite l'utilizzo di PLC periferico che verrà installato nel nuovo quadro QS-02, portando così ad un ampliamento dell'attuale configurazione del PLC esistente.

Si riporta di seguito la configurazione attuale:

- Controllore SIMATIC S7-1500
- CPU ET 200SP
- Espansioni DI/DO, AI/AO

Sarà realizzabile tramite sistema di periferia scalabile SIMATIC ET 200SP una integrazione dei nuovi segnali senza la necessità di dividere il sistema di controllo generale, ma mantenendo una unica unità centrale. Questo permetterà una notevole semplificazione delle modifiche da apportare al software attualmente presente sul controllore.

Tramite moduli d'interfaccia si potranno scambiare dati I/O dei moduli di periferia collegati con il controllore sovraordinato.

Di seguito le caratteristiche minime che dovrà avere il nuovo PLC:

Ingressi digitali (DI):	n.325 ingressi
Uscite digitali (DO):	n.65 uscite
Ingressi analogici (AI):	n.40 ingressi
Uscite analogiche (AO):	n.15 uscite

Per permettere da remoto la visualizzazione di trend relativi al funzionamento dell'impianto di trattamento delle acque reflue di stabilimento, i guasti ed i parametri di funzionamento e processo, sarà utilizzata l'attuale interfaccia DCS Emerson tramite seriale ModBus RS485.

In particolare dovrà essere possibile il monitoraggio dei seguenti dati:

- Stato di tutte le apparecchiature elettromeccaniche;
- Acquisizione dei segnali della strumentazione di campo.

In particolare si prevede che dovranno essere controllate tutte le apparecchiature e strumenti installati.

Il sistema di controllo adibito all'acquisizione ed al monitoraggio dei vari parametri dell'impianto di trattamento avrà una sezione dedicata alla registrazione, gestione ed archiviazione dei dati registrati.

Gli allarmi relativi al controllo ed alla supervisione del sistema di trattamento delle acque reflue di stabilimento si prevede che siano automatizzati, con gestione affidata ad un software che identificherà in modo semplice e di immediata comprensione le parti e gli elementi del sistema interessati da difformità rispetto agli stati o range operativi stabiliti per il corretto funzionamento del sistema. Gli allarmi saranno acquisiti dal sistema generale di gestione degli allarmi di stabilimento.

Il software adibito all'acquisizione ed al monitoraggio dei vari parametri del sistema avrà un'interfaccia chiara e di immediata comprensione in modo da evitare interpretazioni errate dei dati del sistema gestiti dallo stesso software.

COMUNE DI ANAGNI

Provincia di Frosinone

CATALENT ANAGNI SRL

**PROCEDURA DI MODIFICA NON SOSTANZIALE
DELL' AUTORIZZAZIONE UNICA AMBIENTALE**
(ai sensi del D.P.R. 59/2013)

RISPOSTE ALLA RICHIESTA DI INTEGRAZIONI

DICEMBRE 2024

Ingegno P & C srl
Via A. Gramsci, 49 - Via A. Diaz, 107 - 56024 - Ponte a Egola (PI)
Via C. Malaparte, 19 – 50145 – Firenze (FI)
Tel: 0571-1825450
info@ingegno06.it

Il tecnico consulente



Indice

1	PREMESSA	3
2	SEZIONE DI GRIGLIATURA GROSSOLANA.....	4
3	SEZIONE DI SOLLEVAMENTO INIZIALE	5
4	SEZIONE DI STOCCAGGIO DEI FLUSSI ANOMALI E DI EMERGENZA.....	7
5	SEZIONE DI GRIGLIATURA FINE	9
6	SEZIONE DI DISOLEATURA E DISSABBIATURA	10
7	SEZIONE DI EQUALIZZAZIONE E LAMINAZIONE.....	11
8	SEZIONE DI DENITRIFICAZIONE BIOLOGICA	12
9	SEZIONE DI OSSIDAZIONE E NITRIFICAZIONE BIOLOGICA.....	13
10	SEZIONE DI SEDIMENTAZIONE BIOLOGICA	14
11	SEZIONE DI SOLLEVAMENTO A TRATTAMENTO TERZIARIO.....	15
12	SEZIONE DI FILTRAZIONI.....	16
13	SEZIONE DI DISINFEZIONE E SCARICO.....	18
14	SEZIONE DI ACCUMULO E STABILIZZAZIONE AEROBICA DEL FANGO.....	19
15	INTERVENTI SULLE RETI FOGNARIE DI STABILIMENTO	20

1 Premessa

Il presente elaborato illustra le risposte alle richieste di integrazioni ricevute dalla Provincia di Frosinone, Settore Servizi Ambientali Regionali, nell'ambito della procedura di modifica non sostanziale dell'Autorizzazione Unica Ambientale di cui alla pratica SUAP: 03082750609-07062024-1831 Prot. 0118962 del 09/09/2024.

Per facilitare la lettura del documento vengono riportate in ***grassetto corsivo*** le singole richieste di integrazione, per ognuna delle quali viene fornita di seguito la specifica risposta.

Come richiesto e consentito, oltre alla relazione, viene presentato in allegato al presente documento un nuovo ed unico elaborato grafico esplicativo.

Alla presente relazione si allegano i seguenti elaborati tecnici aggiornati, sulla base delle integrazioni eseguite, in sostituzione di quelli già in atti:

- **ELABORATO E02 – RELAZIONE TECNICA;**
- **TAV. 01 – LAYOUT IMPIANTO DI DEPURAZIONE CON LINEE IDRICHE.**

2 Sezione di grigliatura grossolana

Si rileva che negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M” non risulta chiaramente rappresentato:

- *il pozzetto nel quale confluisce la fognatura mista esistente a servizio dello stabilimento;*
- *la sezione di grigliatura che si intende inserire;*
- *lo sfioratore di pioggia;*
- *il cassone di raccolta grigliati;*

Inoltre non risulta descritta la gestione e la destinazione ultima dei grigliati raccolti nei cassoni. Si richiedono alla Ditta delucidazioni in merito;

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuato in planimetria il pozzetto nel quale convergono le acque reflue oggetto di grigliatura grossolana (BAS-T620001);
- Individuato in planimetria la sezione di grigliatura grossolana che si intende inserire ed il relativo cassone raccolta grigliati;
- Individuato in planimetria lo sfioratore di pioggia nel quale convergono le acque meteoriche di stabilimento;

I grigliati raccolti vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

3 Sezione di sollevamento iniziale

Si rappresenta che negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M” non risultano chiaramente indicati:

- *il pozzetto di sollevamento primario;*
- *la pompa a servizio della vaschetta metallica nella quale saranno posizionate le sonde di pH e di conduttività.*

Si richiedono, attraverso una dettagliata descrizione sulla logica di funzionamento e sulla gestione, chiarimenti anche in merito a:

- *come le tre elettropompe esistenti, preposte alla gestione di situazioni anomale e di emergenza, possano anche scambiare “vicendevolmente” con le due nuove elettropompe installate all’interno del pozzetto di sollevamento ed inviare anche i reflui alle vasche di equalizzazione o verso la vasca di emergenza;*
- *quali siano le situazioni ritenute anomale o di emergenza.*

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuato in planimetria il pozzetto di sollevamento iniziale (BAS-T620002);
- Rappresentata all’interno dello stesso sollevamento iniziale, la pompa a servizio della vaschetta metallica nella quale saranno posizionate le sonde di pH e di conduttività.

Le pompe installate nel sollevamento iniziale preposte alla gestione di situazioni anomale e di emergenza, vengono attivate nel caso in cui le procedure di monitoraggio dei reflui indichino anche potenzialmente uno scostamento delle caratteristiche che necessiti di una verifica prima dell’ingresso all’impianto di depurazione. La attivazione viene eseguita manualmente dal gestore dell’impianto, che attraverso apposita procedura deve indirizzare il refluo nella vasca che ritiene opportuna in funzione di lettura strumenti o segnalazioni interne Catalent. Il refluo inviato in vasca di emergenza verrà sottoposto ad una caratterizzazione analitica per verificare e quantificare l’effettivo scostamento delle caratteristiche fisico-chimiche (ad es. pH, conduttività) rispetto alle condizioni standard. Successivamente si potrà procedere al riallineamento delle caratteristiche mediante correzione con dosaggio misurato di chemicals o, qualora sia necessario, alla gestione del refluo rifiuto mediante invii ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in

riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.. Le operazioni dovranno essere tracciate sul registro di conduzione impianto.

Relativamente a quali siano le situazioni ritenute anomale o di emergenza si riporta ad esempio:

Situazione anomala: mal funzionamento di una pompa, etc.

Situazione di emergenza: reflui eventualmente contaminati e non idonei per l'impianto biologico, portata eccessiva in ingresso, etc.

4 Sezione di stoccaggio dei flussi anomali e di emergenza

Risulta necessario richiedere alla Ditta opportuni chiarimenti in merito a:

- quale sia la logica di funzionamento delle due elettropompe, nello specifico come le stesse rilancino il refluo nelle due distinte sezioni di trattamento dell'impianto;*
- quale sia l'additivo chimico dosato in vasca;*
- in quale caso e in quale quantità l'additivo sopracitato viene dosato in vasca.*

La vasca di emergenza serve a stoccare un refluo in condizioni di emergenza e potenzialmente associabile ad un rifiuto, previa sua caratterizzazione. Le pompe saranno attivabili manualmente all'esito di una caratterizzazione analitica di laboratorio.

All'interno della vasca di emergenza i reflui potranno essere sottoposti ad una caratterizzazione analitica per verificare e quantificare l'effettivo scostamento delle caratteristiche fisico-chimiche (ad es. pH, conduttività) rispetto alle condizioni standard. Successivamente si potrà procedere al riallineamento delle caratteristiche mediante correzione con dosaggio misurato di chemicals. Per quanto riguarda l'eventuale additivo chimico da dosare in vasca sarà possibile utilizzare una soluzione acida o basica per la correzione del pH (ad esempio acido solforico o soda caustica) oppure altri agenti tipo antischiuma, coagulanti o flocculanti, tipici del settore del trattamento acque, di cui saranno fornite le schede di sicurezza e per le quali si riterrà opportuna l'annotazione sul registro di conduzione impianto.

Per quanto riguarda i casi e le quantità in cui l'additivo sopracitato viene dosato in vasca si specifica che i chemicals verranno dosati solo a valle della caratterizzazione del refluo. Si provvederà al dosaggio dei chemicals opportuno tra quelli indicati, previa annotazione su registro e nelle quantità necessarie a ristabilire il valore di pH compatibile con il trattamento biologico di valle.

A seconda delle caratteristiche del refluo in vasca, lo stesso, successivamente alla correzione potrà essere inviato alternativamente, per mezzo di apertura e chiusura di valvole ubicate sulle condotte, nelle sezioni di dissabbiatura/disoleatura o nel processo biologico.

Qualora le caratteristiche chimico-fisiche del refluo rendano necessario lo smaltimento gestiti come rifiuto e l'invio ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 non verrà effettuata alcuna aggiunta di chemicals.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

5 Sezione di grigliatura fine

Si rileva che:

- negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M” non risulta chiaramente indicata la sezione dell’impianto preposta alla grigliatura fine;***
- la linea di scarico dell’acqua filtrata indicata con la sigla LW-03c sembrerebbe convergere in una sezione dell’impianto precedente alla sezione di equalizzazione;***
- non risulta descritta la gestione e la destinazione ultima dei grigliati raccolti nel cassone.***

Si richiedono alla Ditta chiarimenti in merito;

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio è stato individuato in planimetria la sezione dell’impianto preposta alla grigliatura fine.

La linea LW-03c, trattandosi di una tubazione esterna in acciaio dotata di valvole di intercettazione ad azionamento manuale, collega per gravità la sezione di grigliatura fine alla sezione di disoleatura / dissabbiatura.

I grigliati raccolti vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

6 Sezione di disoleatura e dissabbiatura

In riferimento al paragrafo 4.2.5 della relazione tecnica trasmessa, si evidenzia che:

- *negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M”:*
 - *non risulta chiaramente indicata la sezione dell’impianto preposta alla disoleatura e dissabbiatura*
 - *non risulta rappresentato il classificatore di sabbie*
- *risulta necessario richiedere alla Ditta opportuni chiarimenti anche in merito a:*
 - *quale sia la destinazione finale delle sopracitate sabbie;*
 - *quale sia la logica di funzionamento che prevede, a seconda delle necessità, il rilancio degli oli e grassi stoccati in vasca nella sezione di equalizzazione;*
 - *eventuale destinazione ultima degli oli e grassi stoccati nel serbatoio di accumulo.*

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio è stato individuato in planimetria la sezione dell’impianto preposta alla disoleatura e dissabbiatura.

Si specifica che il classificatore sabbie non sarà installato in quanto da un approfondimento tecnico si ritiene che le quantità di sabbie attese non siano tali da giustificare l’installazione di tale apparecchiatura, pertanto le sabbie raccolte saranno direttamente stoccate in un cassone dedicato posizionato in adiacenza alla macchina.

La logica di funzionamento che prevede, a seconda delle necessità, il rilancio degli oli e grassi stoccati in vasca nella sezione di equalizzazione prevede che dal serbatoio di stoccaggio sia possibile rilanciare in equalizzazione solo la parte acquosa del refluo aspirando dal basso del serbatoio con le pompe esterne dedicate oppure nel caso di svuotamento e drenaggio del serbatoio in caso di necessità manutentiva, ad esempio dopo un lavaggio del serbatoio stesso. Gli oli verranno comunque mantenuti separati e successivamente gestiti come rifiuti.

Le sabbie raccolte e gli olii vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.. Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

7 Sezione di equalizzazione e laminazione

In riferimento al paragrafo 4.2.6 della relazione tecnica trasmessa, risulta necessario richiedere alla Ditta opportuni chiarimenti in merito a:

- quali siano gli additivi chimici dosati in vasca;*
- in quale caso e in quale quantità gli additivi sopracitati vengono dosati in vasca;*
- nell'elaborato planimetrico allegato "Tav. 15-M" risulta rappresentata la linea fanghi LS-03e recapitante nelle vasche di equalizzazione non descritta nel paragrafo sopra riportato.*

In riferimento all'eventuale additivo chimico da dosare in vasca, sarà possibile utilizzare una soluzione acida o basica per la correzione del pH (ad esempio acido solforico o soda caustica) oppure altri agenti tipo antischiuma, coagulanti o flocculanti, tipici del settore del trattamento acque, di cui saranno fornite le schede di sicurezza e per le quali si riterrà opportuna l'annotazione sul registro di conduzione impianto.

Gli additivi di cui sopra saranno impiegati in caso di necessità durante la conduzione della gestione del depuratore, per far rientrare i parametri chimici all'interno dei range ottimali di lavoro per il trattamento.

Nell'ottica di garantire la massima flessibilità alla gestione futura dell'impianto, anche durante le manutenzioni dei vari settori di trattamento biologico, la linea LS-03e consente di effettuare il ricircolo fanghi anche verso la sezione di equalizzazione in modo da aumentare la stabilizzazione dei parametri del processo biologico. In questo modo, infatti, la biomassa ricircolata incrementerà la attività di abbattimento biologico anche nel volume della vasca di equalizzazione

8 Sezione di denitrificazione biologica

In riferimento al paragrafo 4.2.7 della relazione tecnica trasmessa, si rileva che nell'elaborato planimetrico allegato "Tav. 15-M" risulta rappresentata la linea acque LW-02d recapitante nelle vasche di equalizzazione non descritta nel paragrafo sopra riportato. Si richiedono alla Ditta opportuni chiarimenti in merito;

La linea LW-02d consente di trasferire il refluo ritenuto idoneo al trattamento di depurazione precedentemente caratterizzato, dalla vasca di emergenza alla sezione di denitrificazione e quindi al resto del trattamento di valle. I reflui potranno pertanto percorrere l'intero processo di depurazione biologica.

9 Sezione di ossidazione e nitrificazione biologica

In riferimento al paragrafo 4.2.8 della relazione tecnica trasmessa, si rileva che nell'elaborato planimetrico allegato "Tav. 15-M" risultano rappresentate le linee acque LW-20a e LW-20a recapitanti nelle vasche di ossidazione, non descritte nel paragrafo sopra riportato.

Si richiedono alla Ditta opportuni chiarimenti in merito.

All'interno di ognuna delle due vasche di accumulo e stabilizzazione dei fanghi sarà installato un Airlift alimentato da aria compressa. Mediante le linee LW-20a ed LW-20b questa apparecchiatura consentirà di trasferire la parte liquida chiarificata dei fanghi, previo spegnimento degli organi meccanici di miscelazione ed ossigenazione per favorire la sedimentazione, aumentando la possibilità di addensare il fango da inviare ai sacchi filtranti finali. La parte liquida verrà appunto ricircolata nel processo biologico nelle vasche di ossidazione.

10 Sezione di sedimentazione biologica

In riferimento al paragrafo 4.2.9 della relazione tecnica trasmessa, si evidenzia che negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M”:

- non risulta indicato il pozzetto fanghi;*
- non risulta indicato il torrino metallico contenente le nuove sonde che analizzeranno i parametri;*
- non risulta indicato il serbatoio di accumulo interrato.*

Si richiedono alla Ditta delucidazioni in merito;

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuato in planimetria il pozzetto fanghi;
- Individuato in planimetria il torrino metallico contenente le nuove sonde che analizzeranno i parametri;
- Individuato in planimetria il serbatoio di accumulo interrato (TK-T620006);

11 Sezione di sollevamento a trattamento terziario

In riferimento al paragrafo 4.2.10 della relazione tecnica trasmessa, si rileva che:

- negli elaborati planimetrici allegati “Tav.10-A” e “Tav.15-M”, non risulta indicata la stazione di sollevamento;*
- non risulta chiaramente descritto in quali casi il sistema possa bypassare il serbatoio interrato esistente e come lo stesso riesca a farlo.*

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuato in planimetria la stazione di sollevamento (BAS-T620010);

Il refluo in uscita dal sedimentatore sarà normalmente inviato alla nuova stazione di sollevamento e rilanciato alla sezione di filtrazione, per fare questo sarà effettuato un tie-in sulla attuale linea di scarico a gravità del sedimentatore ed installate apposite valvole di intercettazione manuali.

Il serbatoio interrato costituisce una unità di accumulo che offre una ridondanza rispetto al processo di depurazione, che normalmente non verrà impiegata. Nel caso le procedure di monitoraggio e caratterizzazione delle caratteristiche quali-quantitative del refluo nel processo di depurazione richiedano l'impiego del volume aggiuntivo come elemento di incremento dei tempi di contatto con i chemicals, i reflui dal sedimentatore secondario potranno essere avviati a tale volume, dal quale potranno successivamente essere avviati nella sezione di filtrazione.

12 Sezione di filtrazione

In riferimento al paragrafo 4.2.11 della relazione tecnica trasmessa, si evidenzia che:

- negli elaborati planimetrici allegati “Tav.10-A” e “Tav.15-M” non risulta chiaramente indicata la sezione di filtrazione;*
- non risultano descritte le fasi di controlavaggio e la destinazione dei reflui prodotti dalle stesse;*
- non risulta descritto come il sistema in caso di controlavaggio o di manutenzione riesca a bypassare la seconda linea di filtrazione.*

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuato in planimetria la sezione di filtrazione;

L'impianto sarà dotato di due sezioni di filtrazione che potranno operare in alternativa mediante apertura e chiusura di valvole poste sulle condotte di alimentazione, in quanto verrà realizzata una nuova sezione di filtrazione in parallelo a quella esistente.

Le fasi di contro lavaggio saranno gestite dal PLC dello specifico skid che sarà acquistato, queste fasi tipicamente possono essere avviate manualmente o automaticamente con una frequenza che è possibile impostare sul pannello del macchinario, queste tipicamente comprendono:

- Fase di filtrazione
- Fase di contro lavaggio
- Fase di risciacquo

I reflui prodotti dalle stesse saranno rilasciati normalmente nella fognatura esistente interna all'impianto di depurazione, che consente di ricircolare i reflui in testa all'impianto stesso nel sollevamento iniziale. Sempre nell'ottica della massima flessibilità alla gestione futura dell'impianto, si prevede anche una linea (LW17e) che consente di trasferire i reflui dei contro lavaggi alle vasche di accumulo e stabilizzazione dei fanghi, per il definitivo spurgo dal sistema di solidi sospesi intercettati con la filtrazione.

La sezione di filtrazione di progetto sarà realizzata in parallelo alla sezione esistente, pertanto una delle due potrà essere sempre bypassabile, è sarà possibile arrivare direttamente alla sezione successiva (disinfezione) mediante la linea LW15e.

13 Sezione di disinfezione e scarico

In riferimento al paragrafo 4.2.12 della relazione tecnica trasmessa, si rileva che:

- negli elaborati planimetrici allegati “Tav. 10-A” e “Tav. 15-M” non risulta chiaramente indicata:

- la sezione di disinfezione;*
- il serbatoio per l’accumulo delle acque di controlavaggio;*
- il pozzetto fiscale.*

- non risulta chiaro come il sistema ricorra al dosaggio di un corretto quantitativo di chemical prima dello scarico in caso di emergenza;

- non risulta dichiarato quale sia il chemical utilizzato.

Si richiedono alla Ditta chiarimenti in merito;

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuata la sezione di disinfezione
- Individuato il serbatoio di accumulo delle acque di controlavaggio;
- Individuato il pozzetto fiscale.

Per quanto riguarda la possibilità di dosaggio di un chemical in caso di emergenza, il progetto prevede di installare una seconda lampada UV come back up della lampada esistente, tuttavia,, nel caso si verifichi la remota possibilità di avaria delle lampade UV, la disinfezione sarà temporaneamente eseguita con opportuno chemical disinfettante. Il chemical utilizzato sarà tipicamente ipoclorito di sodio o acido peracetico, il dosaggio del chemical verrà gestito dal gestore dell’impianto sulla base di una misura della portata scaricata.

14 Sezione di accumulo e stabilizzazione aerobica del fango

In riferimento al paragrafo 4.2.13 della relazione tecnica trasmessa, si evidenzia che:

- nell' elaborato planimetrico allegato "Tav.15-M" non risulta indicata la sezione di accumulo e stabilizzazione fanghi;*
- non risulta presente una descrizione delle linee acque e fanghi recapitanti nella sezione di accumulo e stabilizzazione fanghi;*
- non risultano descritte le modalità di spurgo e destinazione finale dei materiali di risulta;*
- non risultano descritte le modalità di gestione e la destinazione finale dei sacchi filtranti.*

Si richiedono alla Ditta delucidazioni in merito;

Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuata la sezione di accumulo e stabilizzazione fanghi (BAS – T620012, BAS – T620013);

Nelle vasche di accumulo e stabilizzazione fanghi recapitano le seguenti linee acque e fanghi:

- Linea spurgo fanghi dal sedimentatore (LS-03d);
- Linea che consente di trasferire i reflui dei contro lavaggi dei filtri a sabbia e carbone attivo (LW17e);

Lo spurgo delle vasche avverrà tramite due pompe monovite ad installazione orizzontale che consentiranno di trasferire i fanghi all'interno dei sacchi drenanti.

I materiali di risulta e i fanghi vengono gestiti come rifiuti e inviati ad impianti esterni di smaltimento/trattamento rifiuti autorizzati in riferimento al D.lgs.152/06 e s.m.i.

Tutte le operazioni di smaltimento saranno annotate sul registro di carico/scarico rifiuti secondo la vigente normativa.

15 Interventi sulle reti fognarie di stabilimento

In riferimento al paragrafo 5.3 della relazione tecnica trasmessa, si evidenzia che quanto dichiarato non risulta rappresentato negli elaborati planimetrici allegati.

Risulta necessario che la Ditta fornisca chiarimenti in merito;

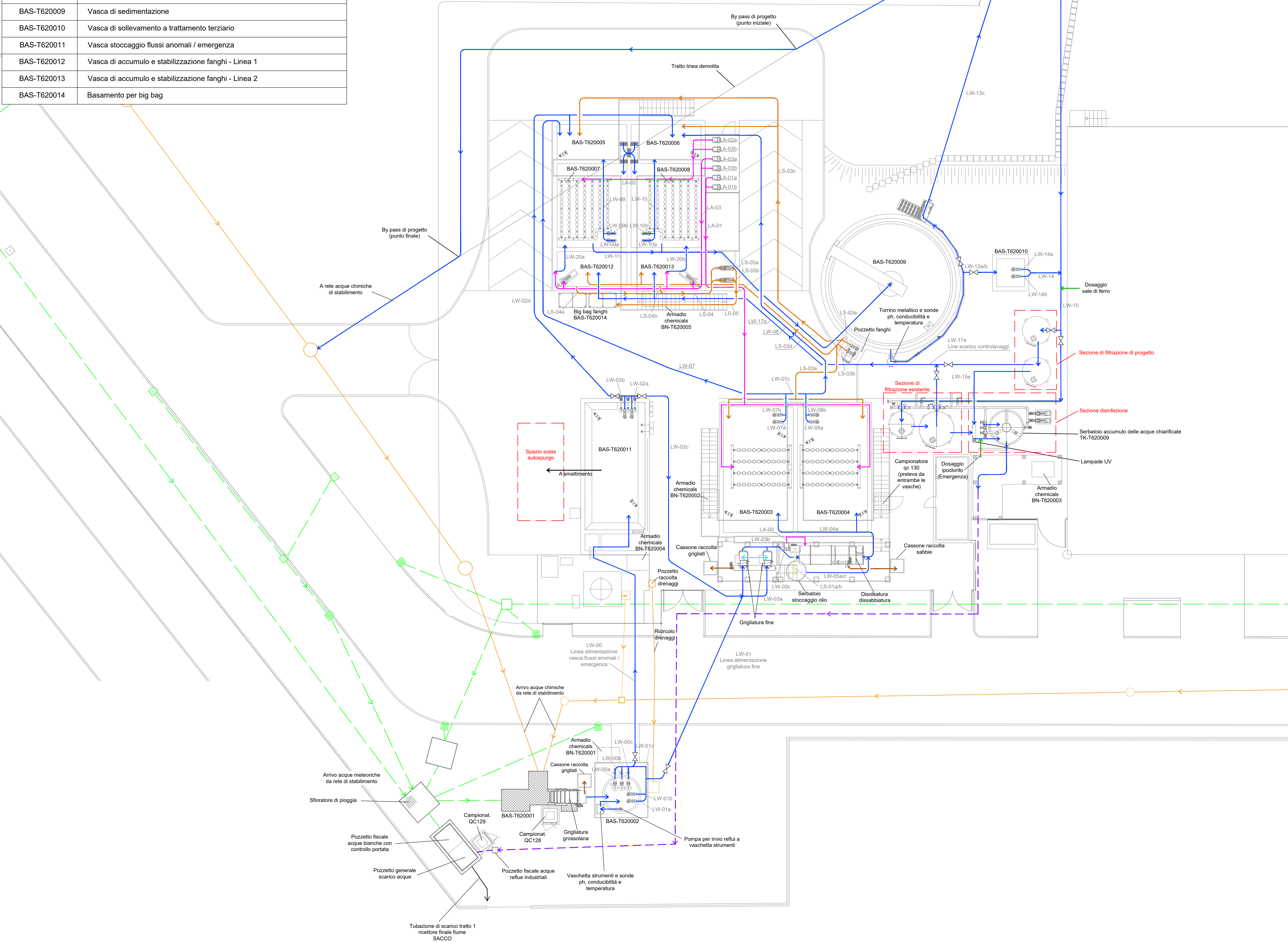
Relativamente ai punti grafici di cui sopra, si riportano nella planimetria allegata le integrazioni richieste, nel dettaglio:

- Individuata la linea esistente di troppo pieno del serbatoio interrato ed individuato l'intervento di by pass necessario per consentire la realizzazione delle nuove vasche di progetto.



Legenda

ID	Descrizione
BAS-T620001	Canale di grigliatura grossolana
BAS-T620002	Vasca di sollevamento iniziale
BAS-T620003	Vasca di equalizzazione - Linea 1
BAS-T620004	Vasca di equalizzazione - Linea 2
BAS-T620005	Vasca di denitrificazione - Linea 1
BAS-T620006	Vasca di denitrificazione - Linea 2
BAS-T620007	Vasca di ossidazione - Linea 1
BAS-T620008	Vasca di ossidazione - Linea 2
BAS-T620009	Vasca di sedimentazione
BAS-T620010	Vasca di sollevamento a trattamento terziario
BAS-T620011	Vasca stoccaggio flussi anomali / emergenza
BAS-T620012	Vasca di accumulo e stabilizzazione fanghi - Linea 1
BAS-T620013	Vasca di accumulo e stabilizzazione fanghi - Linea 2
BAS-T620014	Basamento per big bag



Legenda linee

	Linea acqua
	Linea aria
	Linea fanghi
	Linea chemicals
	Linea grigliati e sabbie
	Linea oli e grassi
	Linea acqua di lavaggio
	Linea scarico acque depurate
	Rete acque meteoriche di stabilimento
	Rete acque chimiche di stabilimento

Prima emissione	ARo	APu	APr	04/12/2024	0
DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA	REV.

COMUNE DI ANAGNI
Provincia di Frosinone

Tav. 01
Scala 1:150



OGGETTO
WASTE WATER TREATMENT PLANT IMPROVEMENT PROJECT

TITOLO DEL PROGETTO
PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO DELL'ELABORATO
INTEGRAZIONI AUA

UBICAZIONE
Loc. Fontana del Ceraso, S.P. Casilina 12, 41, 03012 Anagni (FR)

COMMITTENTE
Catalent
CATALENT ANAGNI SRL
Loc. Fontana del Ceraso - S.P. Casilina 12, n. 41
03012 - Anagni (FR)

INGEGNO P & C s.r.l.
Via Gramsci, 49 - Via Diaz, 107 - 56024 - Ponte a Egola (PI)
Via Malaparte, 19 - 50145 - Firenze (FI)
tel. 0571-1625450
e-mail: info@ingegno06.it - Web: www.ingegno06.it
PROGETTISTA:
Ing. ANDREA PROFETI
aprofeti@ingegno06.it
COLLABORATORI:
Ing. ALESSIO PULITI
apuliti@ingegno06.it
Ing. PAOLO TADDEI
ptaddei@ingegno06.it
Per. Ind. ANDREA ROMANELLO
aromanello@ingegno06.it