



# CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE DI SASSARI

## REVAMPING IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PORTO TORRES

### PROGETTO DEFINITIVO

**R.T.P.:**

**Progettista generale:**

Ing. Angelo Cantatore



Via dei Palustei 16  
38100 MEANO (TN)



**RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:**

Ing. Graziano Mura

**Responsabile integrazioni specialistiche:**

Ing. Fabrizio Parboni Arquati



Piazzale stazione 7  
35131 PADOVA (PD)



Ing. Berardo Giangiulio



Via Cavour, 45  
66010 Palombaro (Ch)



Ing. Francesco Petretto



Via Armando Diaz n° 1  
07100 Sassari (SS)



**TITOLO:**

RELAZIONE GENERALE

**ELABORATO:**

D-R-110-05

**DATA:**

Luglio 2020

**AGGIORNAMENTO:**

Dicembre 2022

**SCALA:**



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>9</b>
3.1	Localizzazione dell'intervento .....	9
3.2	Analisi urbanistica e vincolistica dell'area di intervento.....	9
3.2.1	<i>Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Torres .....</i>	<i>9</i>
3.2.2	<i>Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres .....</i>	<i>10</i>
3.2.3	<i>Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.).....</i>	<i>12</i>
3.3	Rilievo planoaltimetrico.....	14
3.4	Caratteristiche geologiche e geotecniche dell'area.....	14
3.5	Compatibilità dell'intervento con le procedure attuative del S.I.N.....	15
3.6	Descrizione del ciclo di trattamento.....	17
3.7	Descrizione dei comparti di trattamento .....	19
3.7.1	<i>01 – Torrino piezometrico e ricezione reflui linea acque .....</i>	<i>19</i>
3.7.2	<i>02 – Sollevamento iniziale linea acque.....</i>	<i>20</i>
3.7.3	<i>03 – Grigliatura .....</i>	<i>20</i>
3.7.4	<i>04 – Dissabbiatura.....</i>	<i>20</i>
3.7.5	<i>05 – Accumulo acque di pioggia .....</i>	<i>20</i>
3.7.6	<i>06 – Equalizzazione .....</i>	<i>21</i>
3.7.7	<i>07 – Pretrattamento e rilancio reflui linea Versalis.....</i>	<i>21</i>
3.7.8	<i>08 – Sedimentazione primaria – API .....</i>	<i>21</i>
3.7.9	<i>09 – Sollevamento intermedio .....</i>	<i>21</i>
3.7.10	<i>10 – Trattamento chimico-fisico primario.....</i>	<i>22</i>
3.7.11	<i>11 – Trattamento biologico.....</i>	<i>22</i>
3.7.12	<i>12 – Sedimentazione finale .....</i>	<i>23</i>
3.7.13	<i>13 – Ricircolo fanghi e estrazione supero .....</i>	<i>23</i>
3.7.14	<i>14 – Filtrazione terziaria, disinfezione e scarico finale .....</i>	<i>23</i>
3.7.15	<i>15 – Ispessimento fanghi .....</i>	<i>24</i>
3.7.16	<i>16 – Disidratazione fanghi .....</i>	<i>24</i>
3.7.17	<i>17 – Trattamento aria esausta .....</i>	<i>24</i>
3.8	Descrizione delle strutture .....	24
3.8.1	<i>Vasche di trattamento.....</i>	<i>24</i>



3.8.2	Palazzina disidratazione fanghi.....	24
3.9	Descrizione degli impianti elettrici.....	25
3.9.1	Protezione contro i contatti indiretti.....	25
<b>4</b>	<b>DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>INTERVENTI DI PROGETTO .....</b>	<b>27</b>
5.1	01 – Torrino piezometrico e ricezione reflui linea acque.....	30
5.2	02 – Sollevamento iniziale linea acque .....	31
5.3	03 – Grigliatura .....	31
5.4	04 – Dissabbiatura .....	32
5.5	05 – Accumulo acque di pioggia .....	33
5.6	06 – Equalizzazione .....	33
5.7	07 – Pretrattamento e rilancio reflui linea Versalis .....	33
5.8	08 – Sedimentazione primaria – API.....	34
5.9	09 – Sollevamento intermedio .....	35
5.10	10 – Trattamento chimico-fisico primario .....	35
5.11	11 – Trattamento biologico .....	36
5.12	12 – Sedimentazione finale .....	37
5.13	13 – Ricircolo fanghi e estrazione supero .....	37
5.14	14 – Filtrazione terziaria, disinfezione e scarico finale.....	37
5.15	15 – Ispessimento fanghi.....	38
5.16	16 – Disidratazione fanghi .....	38
5.16.1	Nuovo edificio disidratazione fanghi .....	38
5.17	17 – Trattamento aria esausta .....	39
5.18	19 – Impianti elettrici e telecontrollo.....	39
5.19	20 – Smaltimenti e sistemazioni esterne .....	40
5.20	Opere civili.....	40
5.20.1	Ripristini e consolidamenti strutturali.....	40
<b>6</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....</b>	<b>42</b>
6.1	Criteri di progettazione di strutture e impianti .....	42
6.2	Caratteristiche dei materiali impiegati.....	42
6.2.1	Opere in c.a. e carpenterie metalliche .....	42
6.2.2	Opere elettromeccaniche e piping .....	42
6.2.3	Opere elettriche .....	43



<b>7</b>	<b>INTERFERENZE ESTERNE ED INTERNE .....</b>	<b>44</b>
<b>8</b>	<b>TEMPISTICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>QUADRO ECONOMICO.....</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....</b>	<b>47</b>



## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la revisione della relazione tecnica del progetto definitivo degli interventi di manutenzione straordinaria (revamping) dell'impianto di depurazione consortile di Porto Torres, relative alla linea acque oleose e al pretrattamento rifiuti, elaborato dal Settore tecnico del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari nel luglio 2020 ed ammesso a finanziamento regionale attraverso il bando promosso dall'Assessorato all'Industria.

La revisione del progetto originariamente elaborato nel 2020 si rende necessaria a seguito del mutato scenario nel periodo intercorso tra l'elaborazione del progetto e, nello specifico, a seguito dei seguenti aspetti:

- In tempi recenti il Consorzio ha avviato una serie di interventi atti ad ammodernare ed ampliare l'offerta al territorio garantita in merito al trattamento delle acque reflue e dei rifiuti liquidi all'interno dell'impianto consortile di Porto Torres.
- Necessità di rispondenza alle prescrizioni formulate dagli Enti negli anni;
- Necessità di realizzare ulteriori interventi funzionali ed energetici atti ad adeguare le linee di trattamento dell'impianto alle nuove caratteristiche qualitative e quantitative dei reflui.

In quest'ottica si segnalano gli interventi già eseguiti relativi a:

1. pretrattamento dei rifiuti liquidi, per i quali è già stata affidata la realizzazione del primo stralcio funzionale;
2. pretrattamento dei reflui provenienti dall'impianto elastomeri di Versalis;
3. ammodernamento del sistema di ossigenazione nella sezione di nitrificazione – ossidazione;
4. progettazione della sezione di disinfezione, attualmente non esistente.

Gli interventi di cui ai punti 2 e 3 sono stati completati, quelli di cui al punto 1 sono in fase di esecuzione, mentre per le opere di cui al punto 4 non è stata ancora indetta la gara d'appalto.

L'impianto nel suo insieme e le opere comprese ai punti 1 e 4 sono state oggetto di procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale, concluso nel febbraio 2020 con D.G.R. 5/56 del 16/02/2022.

Oltre agli interventi sopra menzionati, sono stati pianificati, compatibilmente con il reperimento di adeguate risorse finanziarie, interventi complessivi di revamping che permettano di ammodernare e adeguare la linea di processo delle acque sia in termini di efficienza sia in termini di contenimento dei consumi energetici, nonché eseguire interventi di adeguamento degli impianti elettrici all'attuale normativa e realizzare interventi di messa in sicurezza su alcune strutture a servizio dell'impianto.



Si precisa che tutti gli interventi in progetto saranno realizzati all'interno dell'area di pertinenza del depuratore esistente.



## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'intervento sarà realizzato nel pieno rispetto della normativa comunitaria, nazionale e regionale vigente in materia di Lavori Pubblici, Ambiente, Sicurezza, regolamenti e norme tecniche di attuazione degli strumenti urbanistici comunali di seguito richiamate, anche se non a titolo esaustivo:

- D. Lgs. n° 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale"
- D.G.R. 32/2 del 21.07.2006 "Nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti Revisione 2006" della Regione Autonoma della Sardegna
- D.G.R. 69/25 del 10.12.2008 "Direttiva regionale disciplina degli scarichi" della Regione Autonoma della Sardegna
- Piano di Tutela delle Acque della Sardegna (PTA) D.G.R. 4.04.2006 n. 14/16
- Piano di Assetto Idrogeologico della Sardegna
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- D.M. 14.01.2008 "Norme tecniche per le costruzioni"
- D.Lgs. 380/2001 "Testo Unico dell'Edilizia"
- D.P.R. 327/2001 "Testo Unico delle Espropriazioni per Pubblica Utilità"
- Piano Paesistico Regionale
- Strumento Urbanistico Comunale vigente
- D.M. 17.01.2018 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 21.01.2019 n. 7 C.S.LL.PP.
- D. Lgs. n° 50/2016 e s.m.i. "Codice degli appalti"
- D. Lgs. n° 81/2008 e s.m.i. "Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- D.M. 11.03.1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione"
- Legge n° 98 del 9 Agosto 2013 di conversione, con modifiche, del Decreto Legge 21 Giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (c.d. "decreto Fare"), in vigore dal 21 Agosto 2013.
- D.P.R. 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" ai sensi dell'art. 8 del D.L. 12/09/2014 n. 133 convertito con modificazioni dalla Legge 11/11/2014 n. 164
- D.P.R. 357/1997 "Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CE"
- Direttiva 2006/42/CE "Direttiva Macchine"
- Norme "UNI EN" sulle tubazioni, apparecchiature idrauliche e componenti /chiusini, etc.)
- Norme CEI per la progettazione impianti elettrici
- Norme inerenti l'installazione di G.E. /Circ. Ministero dell'Interno n. 31/78)



- D.G.R. 45/24 del 27 settembre 2017 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Lgs. 16 giugno 2017, n. 104. Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della Legge 9 luglio 2015, n. 114." della Regione Autonoma della Sardegna"

### 3 ANALISI DELLO STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO

#### 3.1 LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto di depurazione consortile di Porto Torres è situato sulla parte nord-occidentale delle coste sarde, all'interno del golfo dell'Asinara, nell'omonimo Comune appartenente alla rete metropolitana del nord Sardegna, alla provincia di Sassari e al consorzio industriale provinciale.

Il territorio comunale ha un'estensione di 10.200 ettari, la quale esatta metà sono costituiti dall'isola Piana e dall'Asinara.

Gli interventi in progetto saranno realizzati all'interno dell'attuale sedime del depuratore esistente, situato nell'area di pertinenza del Consorzio industriale provinciale, all'interno del sito petrolchimico multi societario del Comune di Porto Torres.



Figura 1 - Ortofoto dell'impianto di depurazione di Porto Torres (SS).

L'impianto di depurazione consortile di Porto Torres tratta liquami di tipo civile misti con reflui industriali e il refluo trattato proviene da una fognatura mista che raccoglie anche le acque meteoriche.

#### 3.2 ANALISI URBANISTICA E VINCOLISTICA DELL'AREA DI INTERVENTO

##### 3.2.1 Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Torres

Secondo il Piano Regolatore Generale vigente, il depuratore si trova in Zona Omogenea D/G.

- Vengono definite come zone "D" le aree industriali e produttive, ricadenti nell'agglomerato industriale di Porto Torres relative al piano di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero. Per quanto riguarda l'attuazione di questo Piano, si rimanda ai grafici e alle norme ad esso relativi. La zona "D" di interesse comunale ricade all'interno della succitata più ampia zona ed ubicata ai margini di essa ed a breve distanza dal centro abitato. In questa zona è consentita la costruzione di edifici ed impianti al servizio della piccola industria per l'artigianato industriale e di servizio e relativi depositi e magazzini. Sulle aree predette sono vietate le case, di abitazione.
- Vengono definite come zone "G" le parti di territorio destinate ad edifici ed impianti di interesse generale e di livello prevalentemente sovracomunale; dette opere dovranno inserirsi armonicamente nell'ambiente architettonico e paesaggistico circostante.

### 3.2.2 Piano Urbanistico Comunale di Porto Torres

Il Comune di Porto Torres si è dotato del Piano Urbanistico Comunale ai sensi dell'art. 20 comma 1° della L.R. n° 45/1989, del rapporto ambientale e della sintesi non tecnica, in data 15/12/14.

L'area oggetto di intervento ricade nelle seguenti zone: D/G Area di competenza dell'Autorità Portuale e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari.



Figura 2 - 1 Stralcio Tav. ins.a.01.1a\_strumento urbanistico vigente.

L'area inoltre viene ulteriormente suddivisa in sottozone D1/G2.2.4, D1/G4.2

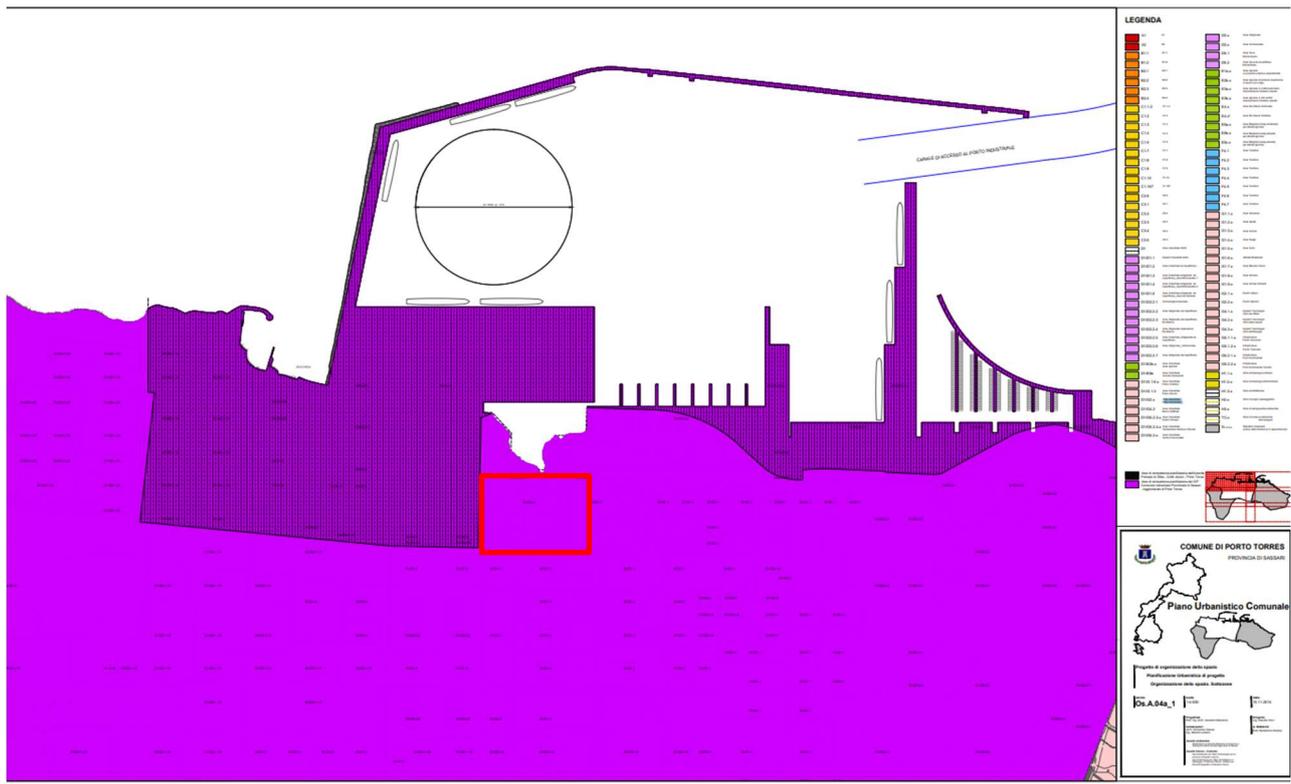


Figura 3 - 2 Stracio Tav. os.a.04a\_1\_zonizzazione.

**Art. 18.2.5.3. Sottozona D1/G4.2, NTA P.U.C**

Comprende le aree dei bacini artificiali. Sono ammesse le destinazioni d'uso: d6.3, d6.4, d9.6, d12, le Categorie di intervento D RSA, RIA, REA, VLA, MBE e le Modalità di intervento M6, M7

Il territorio dell'Ambito 6 Città del porto industriale è di competenza pianificatoria dell'Autorità Portuale di Olbia e Golfo Aranci e Porto Torres e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari, agglomerato di Porto Torres. Il PUC per le parti del territorio comunale, di competenza dell'Autorità Portuale di Olbia Porto Torres e Golfo Aranci (AP) e del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari rimanda alle norme specifiche del settore portuale e industriale e ai rispettivi piani PRP e PRT. Gli interventi sono orientati alla riqualificazione ambientale e sono subordinati a uno dei seguenti strumenti di attuazione del PUC: P4, P5, P7, P8.

**Art. 19.1.2.4. Sottozona D1/G2.2.4, NTA P.U.C**

Comprende le grandi aree urbane funzionalmente destinate al tempo libero e al miglioramento della qualità ambientale che costituiscono l'interfaccia tra il porto industriale e l'area industriale.

Sono ammesse le destinazioni d'uso d3.3, d3.4, d3.5, d3.6, d3.7, d3.8, d3.9, d6.3, d6.4, d7.6, d9.3, d9.4, d9.5, le Categorie di intervento MO, MS, RC, RE Subordinatamente allo strumento di attuazione P5, esteso all'intera sottozona, sono ammessi NC1, NC2, NC3, DR, RU, NIU. In queste aree è consentito l'incremento dell'indice subordinatamente alla predisposizione di P5.



Il territorio dell'Ambito 7 Città industriale è di competenza pianificatoria del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari, agglomerato di Porto Torres. Il PUC per le parti del territorio comunale, di competenza del Consorzio Industriale Provinciale di Sassari rimanda alle norme specifiche del settore industriale e dunque al PRT. Le aree sono condizionate alla predisposizione di P7, P8, P15. Il parco potrà essere realizzato per stralci funzionali. L'intervento può essere realizzato con il concorso di partner privati.

### **3.2.3 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.)**

Nel Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) il depuratore consortile di Porto Torres è compreso nell'Ambito costiero n. 14 – Golfo dell'Asinara.

Nell'Assetto insediativo del PPR, l'area del depuratore appartiene agli Insediamenti produttivi a carattere industriale, artigianale e commerciale.

Inoltre, nell'Assetto ambientale, l'impianto è compreso all'interno della perimetrazione delle seguenti componenti di paesaggio, identificate quali beni paesaggistici ambientali:

- Fascia costiera, ai sensi dell'art. 143 del D. Lgs. n. 42/04 e ss.mm.ii.;
- Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, ai sensi della lettera a), comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/04 e ss.mm.ii.;
- Aree di recupero ambientale, in quanto sito inquinato, appartenente al SIN "Aree industriali di Porto Torres", perimetrato, in prima istanza, con il decreto del Ministero dell'Ambiente del 7 febbraio 2003. Tale perimetrazione è stata aggiornata con successivi decreti fino al più recente, risalente al 17 agosto 2016. Nello specifico, il sito di intervento è classificato tra le Aree degradate o radicalmente compromesse da attività antropiche pregresse (Anagrafe Siti inquinati nazionali D. Lgs. 22/97 e D.M. 471/99 - Area industriale di Porto Torres).

Si precisa che, l'art. 19, comma 3, lett. c) delle N.T.A. del P.P.R, esclude dalla "Fascia costiera" le zone omogenee D, così come individuate dagli strumenti urbanistici comunali, con piano attuativo efficace, realizzato in tutto o in parte.

L'art. 11 delle N.T.A. del Piano Regolatore Generale del Comune di Porto Torres, definisce, come zone "D", le aree industriali e produttive, ricadenti nell'agglomerato industriale di Porto Torres relative al piano di sviluppo industriale di Sassari, Porto Torres, Alghero.

Inoltre, ai sensi della D.G.R. n. 16/24 del 28.03.2017, tali aree, indipendentemente dalle previsioni riportate negli strumenti urbanistici comunali, sono escluse dall'operatività del vincolo paesaggistico "fascia costiera", ai sensi dell'articolo 19, comma 3, lettera c), delle norme tecniche di attuazione del Piano paesaggistico regionale.

Si precisa altresì, che, ai sensi della lettera b), comma 2 dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/04, la disposizione di cui al comma 1, lettere a), b), c), d), e), g), h), l), m), non si applica alle aree che, alla data del 6 settembre 1985, erano delimitate negli strumenti urbanistici ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile





Figura 4 - Cartografia del P.P.R. - Ambito n. 14 Golfo dell'Asinara. In rosso l'area di intervento.

### 3.3 RILIEVO PLANOALTIMETRICO

In fase di progettazione è stato effettuato un rilievo con lidar dell'impianto di depurazione che ha consentito di ricostruire con elevata precisione sia le superfici del terreno e dei piazzali nell'area di intervento sia i principali dettagli architettonici dei manufatti interessati dagli interventi di progetto. Si rimanda all'elaborato *D-T-210-20\_Ortofoto aerea da rilievo laser scanner*.

### 3.4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E GEOTECNICHE DELL'AREA

Per la valutazione delle caratteristiche del terreno sui cui insiste l'impianto ci si è riferiti agli studi ed ai sondaggi effettuati in occasione di precedenti interventi che hanno permesso di caratterizzare in maniera sicura l'area interessata dalla realizzazione dell'intervento.

Nello specifico, sono state considerate le indagini geotecniche effettuate in occasione della realizzazione degli impianti di trattamento dell'aria esausta e della sezione di disinfezione dei reflui.

Ulteriori informazioni sulle caratteristiche specifiche dell'area sono state desunte dalle verifiche strutturali e geotecniche dell'area e degli edifici del depuratore del consorzio effettuate nel febbraio 2020.



Infine, ci si è riferiti alla Relazione geologica redatta per l'area del depuratore ove sarà realizzato il nuovo edificio disidratazione e alle indagini ivi eseguite.

Dalle informazioni ricavate dagli interventi precedenti risulta che originariamente l'area era un terreno paludoso bonificato durante la costruzione dell'impianto di depurazione.

### **3.5 COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO CON LE PROCEDURE ATTUATIVE DEL S.I.N.**

L'area ricade integralmente all'interno del Sito inquinato di interesse nazionale "Aree industriali di Porto Torres" e come tale deve rispettare le procedure previste per interventi in queste aree.

Il Consorzio industriale provinciale, con specifico appalto, ha eseguito gli interventi atti a caratterizzare tutte le aree di sua proprietà ricadenti all'interno del SIN.

Nel settembre 2021, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha approvato il progetto di messa in sicurezza operativa (MISO) del sito industriale, per il quale è stato di recente firmato il contratto per l'esecuzione dei lavori con la ditta appaltatrice.

L'articolo 242 del D. Lgs. 152/2006 prescrive quanto di seguito:

*"La messa in sicurezza operativa, riguardante i siti contaminati, garantisce una adeguata sicurezza sanitaria ed ambientale ed impedisce un'ulteriore propagazione dei contaminanti. I progetti di messa in sicurezza operativa sono accompagnati da accurati piani di monitoraggio dell'efficacia delle misure adottate ed indicano se all'atto della cessazione dell'attività si renderà necessario un intervento di bonifica o un intervento di messa in sicurezza permanente. Possono essere altresì autorizzati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di messa in sicurezza degli impianti e delle reti tecnologiche, purché non compromettano la possibilità di effettuare o completare gli interventi di bonifica che siano condotti adottando appropriate misure di prevenzione dei rischi."*

Nello specifico, l'articolo 242-ter - Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica del D. Lgs. 152/2006, introdotto dall'art. 52, comma 1, della Legge n. 120 del 2020, prescrive, al comma 1, quanto segue:

*"Nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, possono essere realizzati i progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza, interventi e opere richiesti dalla normativa sulla sicurezza dei luoghi di lavoro, di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti e infrastrutture, compresi adeguamenti alle prescrizioni autorizzative, nonché opere lineari necessarie per l'esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari di pubblico interesse, di sistemazione idraulica, di mitigazione del rischio idraulico, opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili e di sistemi di accumulo, esclusi gli impianti termoelettrici, fatti salvi i casi di riconversione da un combustibile fossile ad altra fonte meno inquinante o qualora l'installazione comporti una riduzione degli impatti ambientali rispetto all'assetto esistente, opere con le medesime connesse, infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti,*



nonché le tipologie di opere e interventi individuati con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 7-bis, a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l'esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell'area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81."

Inoltre, ai sensi del comma 3 del predetto articolo, si prevede quanto segue: "Per gli interventi e le opere individuate al comma 1 e al comma 1-bis, nonché per quelle di cui all'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con proprio decreto per le aree ricomprese nei siti di interesse nazionale, e le regioni per le restanti aree, provvedono all'individuazione delle categorie di interventi che non necessitano della preventiva valutazione da parte dell'Autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, e, qualora necessaria, definiscono i criteri e le procedure per la predetta valutazione nonché le modalità di controllo."

In data 11/05/2023 è entrato in vigore il Decreto n. 45 del 26 gennaio 2023, emanato dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica dal titolo "Regolamento disciplinante le categorie di interventi che non necessitano della valutazione di cui all'articolo 242-ter, comma 3, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché i criteri e le procedure per la predetta valutazione e le modalità di controllo."

L'articolo 6 del suddetto Decreto disciplina gli "Interventi e opere in presenza di attività di messa in sicurezza operativa del sito, di cui all'articolo 2, comma 1, lettera c):

1. Laddove intenda effettuare uno o più interventi o opere tra quelli disciplinati dagli articoli 242, comma 9, terzo periodo, e 242-ter, comma 4, lettera b), del decreto legislativo n. 152 del 2006, in presenza di attività di messa in sicurezza operativa del sito, il proponente ne dà comunicazione, almeno quindici giorni prima dell'avvio dei lavori, all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, dandone notizia anche al Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica.

2. Ricevuta la comunicazione di cui al comma 1, qualora gli interventi e le opere pregiudichino le attività di messa in sicurezza operativa del sito, l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente dispone nel termine perentorio di quindici giorni, comunicandolo al proponente, il divieto di avvio dei lavori, ovvero l'avvio con prescrizioni. Trascorso inutilmente il termine di cui al primo periodo, gli interventi e le opere si intendono assentiti."

Il presente progetto definitivo prevede opere di scavo minori relative alla posa di tubazioni e cavidotti negli strati più superficiali del terreno e alla realizzazione di fondazioni profonde su pali del nuovo edificio per la disidratazione dei fanghi.



Ai sensi della lettera c), del comma 4, dell'articolo 242-ter del D. Lgs. 152/2006, i terreni e i materiali provenienti dallo scavo sono gestiti nel rispetto del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 e, nello specifico, degli articoli 25 e 26.

Per maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato *D-R-110-30\_Relazione sulla gestione delle materie*.

### 3.6 DESCRIZIONE DEL CICLO DI TRATTAMENTO

Il progetto originario dell'impianto di depurazione consortile, redatto nel 1972 e finanziato con le risorse della Cassa del Mezzogiorno, prevedeva la raccolta e il convogliamento delle acque provenienti dalle attività site nell'agglomerato industriale di Porto Torres in un unico impianto, suddividendo i flussi in ingresso in tre linee di trattamento, denominate rispettivamente: linea acque oleose, linea acque chimiche e linea acque di zavorra.

Nel 1994/1995 il flusso in ingresso all'impianto si è arricchito del refluo urbano proveniente dall'abitato di Porto Torres, collettato alla rete consortile in seguito alla dismissione dell'impianto presente in località Fontana Vecchia.

Nel primo decennio degli anni 2000 il depuratore è stato oggetto di alcuni interventi di ammodernamento riguardanti, essenzialmente, la sezione di essiccamento dei fanghi, la realizzazione del sistema di microfiltrazione dei reflui prima dello scarico a mare e la realizzazione di un impianto di captazione delle fonti di aerosol inquinanti dalla linea di trattamento reflui e di captazione e depurazione delle emissioni derivanti dalla fase di disidratazione dei fanghi del depuratore.

A partire dal 2017 il proponente ha avviato il revamping della sezione di ossidazione biologica sostituendo il sistema di aerazione e suddividendo il volume esistente in una zona anossica, di denitrificazione, e in una di ossidazione biologica.

Delle tre linee originariamente previste in progetto l'unica attualmente in servizio è quella denominata "Acque Oleose", accanto alla quale dal 2017 è stata introdotta la cosiddetta "linea di pretrattamento Versalis", dedicata al pretrattamento del refluo proveniente dalla società Versalis S.p.A. (attività IPPC 4.1 – produzione gomme sintetiche).

La configurazione attuale dell'impianto si compone, pertanto, delle seguenti 3 linee di processo:

1. **linea acque** (originariamente denominata linea "Acque Oleose") si compone delle seguenti sezioni:
  - sollevamento iniziale (dopo l'arrivo dei reflui);
  - grigliatura;
  - dissabbiatura;
  - accumulo acque meteoriche e di emergenza;
  - equalizzazione;



- disoleazione;
- sollevamento intermedio;
- trattamento primario di tipo chimico-fisico (miscelazione, flocculazione, flottazione);
- trattamento biologico a fanghi attivi;
- sedimentazione finale;
- filtrazione;
- disinfezione (attualmente realizzata mediante dosaggio di ipoclorito di sodio nel pozzetto di uscita dei sedimentatori finali);
- scarico finale (con misura di portata);

2. **linea di pretrattamento Versalis**, alimentata con un collettore fognario dedicato, che consiste in un trattamento chimico – fisico, in grado di abbattere una significativa frazione del C.O.D. in ingresso, prima della miscelazione con gli altri reflui e rifiuti liquidi in ingresso all'impianto di depurazione consortile, e si compone delle seguenti sezioni:

- miscelazione/contatto e sollevamento;
- equalizzazione e sollevamento;
- disoleazione;
- trattamento primario di tipo chimico-fisico (miscelazione, flocculazione, flottazione);
- immissione nella linea acque;

3. **linea fanghi**, che riceve e tratta i fanghi estratti in diversi punti dell'impianto e nello specifico provenienti da:

- disoleazione della linea acque e della linea di pretrattamento Versalis;
- trattamento primario di tipo chimico-fisico della linea acque e della linea di pretrattamento Versalis;
- sedimentazione secondaria della linea acque;

La linea fanghi si compone delle seguenti sezioni:

- ispessimento a gravità;
- disidratazione meccanica;
- essiccamento termico (fuori esercizio dal 2012);
- linea di controllo odori, composta dai collettori di estrazione messi in depressione attraverso opportuni ventilatori centrifughi e da impianti di deodorizzazione multibarriera, che riceve e tratta le emissioni odorigene e le sostanze volatili estratte dall'edificio di disidratazione meccanica.

L'effluente trattato è convogliato, tramite il manufatto di scarico, nel canale a mare che confluisce, infine, in un bacino di calma antistante lo specchio acqueo del porto industriale.

Come precedentemente accennato, è in fase di esecuzione l'intervento di realizzazione di un impianto per il pretrattamento dei rifiuti liquidi e di una vasca di disinfezione all'interno del depuratore consortile di Porto Torres che comporterà la modifica della attuale configurazione impiantistica con l'introduzione di una nuova linea di trattamento dei **rifiuti liquidi**, di potenzialità pari a 120.000 m<sup>3</sup>/anno, con un limite di 480 m<sup>3</sup>/giorno, così articolata:

- area di conferimento rifiuti liquidi e deposito preliminare;
- deposito preliminare;
- pretrattamento meccanico ("trattamento bottini" di grigliatura e dissabbiatura);
- disoleazione (centrifugazione e flottazione lamellare);
- trattamento chimico-fisico (precipitazione chimica e sedimentazione lamellare).

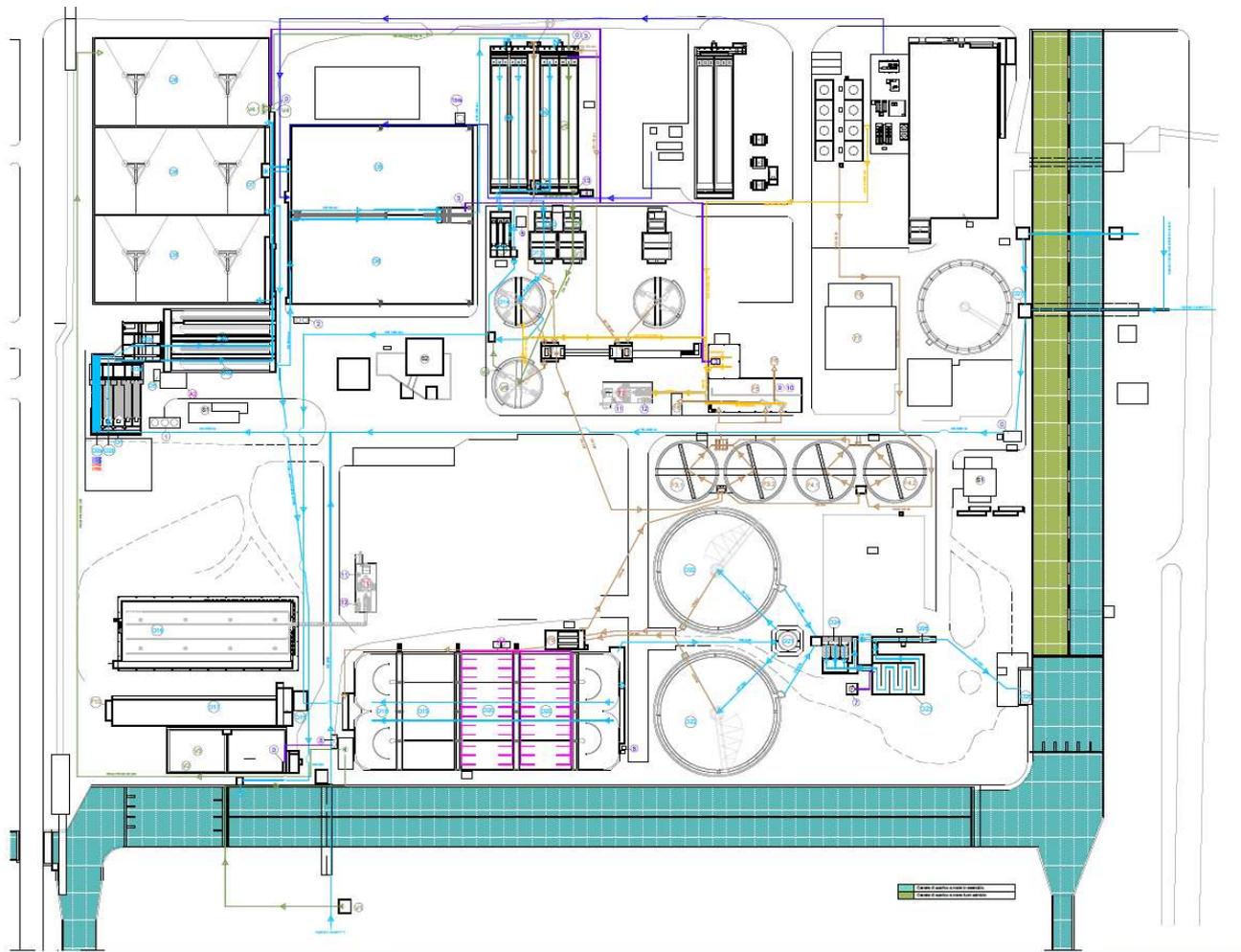


Figura 5 - Planimetria stato attuale impianto di depurazione consortile di Porto Torres (SS)

### 3.7 DESCRIZIONE DEI COMPARTI DI TRATTAMENTO

#### 3.7.1 01 – Torrino piezometrico e ricezione reflui linea acque

Le acque reflue civili provenienti dall'agglomerato urbano di Porto Torres arrivano all'ex-impianto di depurazione per poi essere inviate ad un torrino piezometrico di sollevamento, al quale confluiscono



anche le acque e le acque oleose piazzali Eni raccolte nella rete fognaria consortile Ramo est, per poi essere rilanciate al depuratore consortile mediante n. 3 pompe centrifughe.

### **3.7.2 02 – Sollevamento iniziale linea acque**

Le acque provenienti dal ramo Est e quelle dal ramo Sud si uniscono all'interno dell'impianto consortile e sono convogliate al sollevamento iniziale "O1" dal quale sono rilanciate ai pretrattamenti mediante n. 5 pompe centrifughe sommergibili (O2b). Sono inoltre presenti n. 3 coclee di sollevamento (O2a) delle quali n. 1 coclea utilizzata in condizioni di emergenza in occasione di eventi meteorici straordinari.

Le utenze del sollevamento iniziale sono collegate ad un gruppo elettrogeno di emergenza.

### **3.7.3 03 – Grigliatura**

La grigliatura avviene su due linee, dedicate una alle acque di tempo secco ("O3a") ed una alle extraportate di pioggia ("O3b"), equipaggiate con griglie verticali con sistema automatico di pulizia a pettine.

L'allontanamento del grigliato viene effettuato con nastro trasportatore.

### **3.7.4 04 – Dissabbiatura**

La dissabbiatura del refluo avviene in quattro linee aventi una capacità di 777 m<sup>3</sup> cadauna, per un volume utile totale di 3.100 m<sup>3</sup>. Si tratta di vasche a pianta rettangolare e sezione trasversale trapezia aventi ciascuna dimensioni in pianta ml 33,50 x 4,00 x 5,80 h originariamente equipaggiate con carroponete raschiatore va e vieni ed insufflazione di aria dal fondo.

Delle quattro linee la prima ("O4a") raccoglie le portate di tempo secco e scarica i reflui direttamente nella vasca di equalizzazione mentre le altre tre ("O4b") possono scaricare sia nella sezione di equalizzazione sia nella vasca di accumulo dei superi di pioggia.

Nella canale di uscita della sezione di dissabbiatura avviene il dosaggio del PAC e del cloruro ferrico. I ponti originari non più efficienti sono stati rimossi.

### **3.7.5 05 – Accumulo acque di pioggia**

La sezione si compone di n. 2 vasche rettangolari ("O6") aventi ciascuna dimensioni in pianta ml 60,00 x 30,00 x 5,30 h utile con un volume totale di 19.080 m<sup>3</sup>.

Attualmente, in ciascuna vasca, sono presenti n. 2 aeratori superficiali inutilizzati in quanto responsabili della elevata formazione di aerosol con conseguente migrazione delle sostanze volatili presenti nei reflui.

Dalle vasche "O6" il refluo è rilanciato all'equalizzazione mediante n. 2 pompe sommergibili ("O7").



### 3.7.6 06 – Equalizzazione

La sezione è composta da due vasche ("O8"), aventi ciascuna dimensioni in pianta ml 60,00 x 30,00 x 5,30 h utile con un volume totale di 19.080 m<sup>3</sup>, e dotate di n. 4 aeratori di fondo tipo Flo-jet ciascuna. All'ingresso di ciascuna vasca è presente n. 1 paratoia di intercettazione del flusso e, in uscita, è presente un sistema a galleggiante di intercettazione del flusso.

### 3.7.7 07 – Pretrattamento e rilancio reflui linea Versalis

I reflui provenienti dall'impianto elastomeri di Versalis in ingresso all'impianto sono sollevati nel pozzetto "V1" alla sezione di miscelazione/contatto "V2", costituita da una vasca in vetroresina dove avviene il dosaggio del PAC e della poliammina.

Da qui il refluo è inviato, mediante n. 2 pompe centrifughe, alla vasca di equalizzazione "V3", in passato utilizzata per le extraportate di pioggia, di dimensioni in pianta ml 60,00 x 30,00 x 5,30 h utile con un volume totale di 9.540 m<sup>3</sup>, dotata di n. 2 turbine galleggianti per l'aerazione superficiale.

Il liquame è successivamente sollevato al separatore tipo API "V5", avente volume di circa 700 m<sup>3</sup> e dimensioni in pianta 6,00 x 46,00 x 2,60 h utile, mediante n. 2 pompe centrifughe, previo dosaggio di polielettrolita e soda.

Mediante n. 4 pompe sommergibili, il refluo Versalis è inviato, in successione, alla vasca di miscelazione "V6", alla vasca di flocculazione "V7", dotate entrambe di n. 2 miscelatori e, infine, alla vasca di flocculazione "V8", per poi essere immesso nella linea acque.

### 3.7.8 08 – Sedimentazione primaria – API

La disoleatura dei liquami avviene nei separatori tipo API. Sono presenti quattro linee su vasche gemellate a due a due, delle quali n. 1 è confinata e dedicata esclusivamente al trattamento dello scarico Versalis, e n. 3 sono dedicate al trattamento del restante refluo.

Ciascuna vasca ha un volume di circa 700 m<sup>3</sup> e dimensioni in pianta 6,00 x 46,00 x 2,60 h utile.

Sono presenti n. 3 paratoie in ingresso a ciascuna vasca, n. 2 carriponte a servizio, ciascuno, di due vasche, n. 1 paratoia di intercettazione del fango in uscita e n. 2 pompe nel canale comune alle quattro vasche per l'estrazione e il rilancio dei fanghi.

### 3.7.9 09 – Sollevamento intermedio

Il sollevamento intermedio originario era strutturato con due coclee aventi ciascuna potenza nominale pari a 40 kW per il rilancio al trattamento chimico primario. Successivamente, il sollevamento è stato implementato con l'installazione di due pompe sommergibili aventi ciascuna potenza nominale pari a 18,5 kW, con regolazione di portata mediante inverter, al fine di modulare il flusso dei liquami e avere una più elevata efficienza dal punto di vista energetico. Attualmente il rilancio avviene mediante le pompe sommergibili e, in condizioni di emergenza in occasione di eventi meteorici straordinari, viene utilizzata una delle due coclee esistenti.



Le utenze del sollevamento intermedio sono collegate ad un gruppo elettrogeno di emergenza.

### **3.7.10 10 – Trattamento chimico-fisico primario**

La sezione si articola in due linee, una destinata al trattamento del refluo civile e l'altra al trattamento del refluo Versalis, su tre fasi:

- vasca di miscelazione rapida avente dimensioni in pianta 5,50 x 5,50 x 4 h utile con un volume di 90 m<sup>3</sup>,
- vasca di miscelazione lenta avente dimensioni in pianta 9,00 x 9,00 x 5 h utile con un volume di 310 m<sup>3</sup>,
- bacino di flottazione avente diametro 16,00 x 3,80 h utile volume utile di 800 m<sup>3</sup>.

### **3.7.11 11 – Trattamento biologico**

Originariamente, la sezione di trattamento biologico del depuratore consortile aveva una configurazione a doppio stadio (letti percolatori e fanghi attivi) che fu oggetto di modifica con introduzione di una sezione specifica di denitrificazione per controllare la concentrazione di azoto nitrico nell'effluente. Ne derivò uno schema complesso in cui la denitrificazione non poteva essere alimentata che per il 50% della portata influente e comunque obbligatoriamente per sollevamento, con necessità di risollevarne i fanghi di ricircolo il cui circuito idraulico era stato anch'esso pensato per alimentare a gravità il bacino di ossidazione a fanghi attivi.

Nei primi mesi del 2019 la vecchia sezione di ossidazione è stata oggetto di un intervento di revamping che ha comportato l'eliminazione del vecchio sistema di aerazione e la realizzazione della sezione aerobica e anossica all'interno della stessa vasca per integrare il processo di ossidazione della sostanza organica, di nitrificazione, ma anche di denitrificazione.

La zona anossica, realizzata nella parte iniziale della vasca, presenta un volume utile di 4.480 m<sup>3</sup>, all'interno della quale sono posizionati n. 8 mixer sommergibili per mantenere in movimento i liquami con la sospensione fangosa.

La zona aerobica presenta un volume utile di 8.120 m<sup>3</sup> e risulta aerata mediante un tappeto di aeratori di fondo collegati a n. 2 soffianti installate (1+R) in prossimità della vasca, per una potenza nominale di 185 kW ciascuna.

Una volta realizzata la modifica del sistema di ossigenazione ci si è resi conto che le caratteristiche geometriche delle vasche favorivano la creazione di zone di calma con conseguente accumulo di biomassa, pertanto, sono stati installati n. 2 aeratori di fondo tipo flo-jet per eliminare il ristagno negli angoli della vasca.

Il ricircolo della miscela aerata avviene attraverso n. 2 pompe sommergibili, che garantiscono il ricircolo di nitrati e nitriti dalla zona aerobica alla zona anossica.

Infine, per monitorare al meglio l'intero comparto biologico e migliorare l'efficienza depurativa, si ha il controllo in continuo dei principali parametri di processo, quali: ossigeno disciolto, redox, torbidità,



ammonio, nitrati, nitriti e pH.

A fronte di ciò, visti anche gli apporti attuali, sono state by-passate le sezioni del percolatore (realizzato inizialmente per "sgrossare" i grossi carichi inquinanti in arrivo al comparto biologico), e la vecchia denitrificazione, inglobata direttamente nella vasca biologica.

### **3.7.12 12 – Sedimentazione finale**

La sedimentazione finale si sviluppa su due vasche in parallelo aventi diametro 43 m hmed 2,75m per una capacità di circa 4.000 m<sup>3</sup> ciascuna.

Le vasche a sezione tronco conica sono equipaggiate con raschiatore di fondo che convoglia i fanghi verso l'apposito trattamento mentre i reflui chiarificati sono inviati allo scarico finale.

### **3.7.13 13 – Ricircolo fanghi e estrazione supero**

I fanghi sono inviati parte al ricircolo attraverso un sistema costituito da n. 2 coclee, di potenza nominale pari a 25 kW, ed in parte al trattamento di ispessimento e disidratazione meccanica mediante n. 2 pompe sommerse.

La miscela areata è ricircolata mediante n. 2 pompe sommergibili di potenza nominale pari a 3 kW ciascuna.

### **3.7.14 14 – Filtrazione terziaria, disinfezione e scarico finale**

A valle della sedimentazione finale in tempi recenti è stata aggiunta una sezione di disinfezione. La disinfezione dei reflui nella prima fase di gestione dell'impianto non si rendeva necessaria in quanto la qualità delle acque, provenienti prevalentemente da processi industriali, era tale da non rilevare allo scarico forme di inquinamento da colibatteri. Successivamente con la mutata qualità del refluo trattato nell'impianto si è rilevata la necessità di inserire anche un trattamento di disinfezione che avviene con l'utilizzo di ipoclorito che viene aggiunto al pozzetto di uscita dai sedimentatori finali.

Attualmente la mancanza di un'apposita vasca di contatto ha comportato difficoltà nel dosaggio del cloro e nella sua miscelazione del refluo. Con altro intervento è già stata prevista la realizzazione di una specifica sezione avente caratteristiche volumetriche e geometriche idonee per la miscelazione del cloro con i reflui.

La filtrazione finale si sviluppa su tre vasche in parallelo nelle quali sono installati filtri a disco rotante. Ciascuna linea ha una capacità di filtrazione di 600 m<sup>3</sup>/h con l'utilizzo di 10 dischi filtranti di diametro pari a 2300 mm per una superficie totale filtrante di 62 m<sup>2</sup> e capacità di filtrazione 18 µm, garantendo una capacità di abbattimento dei solidi sospesi da 35 mg/L in ingresso a <10 mg/L in uscita.



### **3.7.15 15 – Ispessimento fanghi**

La linea fanghi è composta da n. 4 vasche di ispessimento, delle quali n. 1 attualmente in funzione (ispessitore ovest 1) dedicata alla linea acque e dotata di carroponete, mentre le restanti vasche sono disconnesse.

### **3.7.16 16 – Disidratazione fanghi**

A completamento del trattamento fanghi è presente una sezione di disidratazione, all'interno di apposita palazzina, alimentata mediante una stazione di pompaggio equipaggiata con n. 4 pompe monovite. La sezione è costituita da n. 2 estrattori centrifughi, stazione di preparazione e pompe di dosaggio del polielettrolita, n. 1 coclea di trasporto del fango disidratato.

### **3.7.17 17 – Trattamento aria esausta**

L'impianto di depurazione è dotato di n. 2 sistemi di captazione ed abbattimento delle emissioni diffuse contenenti aerosol ed eventuali composti volatili, provenienti dal filtro percolatore (T1) dismesso e dalla sezione di disidratazione dei fanghi (T2). Ciascuno dei due impianti è articolato secondo il seguente schema:

- sistema di confinamento ed estrazione aria;
- lavaggio aria acido/basico con scrubber a flussi incrociati;
- adsorbimento finale con filtro a carboni attivi.

I due impianti di deodorizzazione hanno la capacità di trattare cadauno un massimo di 18.000 m<sup>3</sup>/h. Sono stati installati, inoltre, due ventilatori (di cui uno di riserva) per ciascuno dei due impianti di deodorizzazione. I ventilatori sono centrifughi, ciascuno della portata di 18.000 m<sup>3</sup>/h, realizzati completamente in acciaio inossidabile. I ventilatori centrifughi sono dotati di inverter per limitare, se necessario, i consumi di energia e di reattivi. La prevalenza dei ventilatori è pari a 500 mm.

## **3.8 DESCRIZIONE DELLE STRUTTURE**

### **3.8.1 Vasche di trattamento**

Allo stato attuale, le strutture esistenti mostrano segni di degrado localizzati a causa dell'esposizione ambientale con fenomeni di carbonatazione del calcestruzzo ed espulsione del copriferro per corrosione delle barre di armature.

### **3.8.2 Palazzina disidratazione fanghi**

Nell'area della palazzina disidratazione sono evidenti cedimenti della fondazione esistente su pali, localizzati in corrispondenza dei pilastri esistenti e si riscontra un distacco netto dell'intradosso della platea dal terreno. In corrispondenza del pozzetto n.1 è stato rilevato un difetto costruttivo



nell'attacco tra il palo e la platea con interposizione tra i due elementi strutturali di piastre in acciaio sovrapposte e disassate che richiede un intervento di ripristino.

### **3.9 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

Il criterio di distribuzione dell'energia elettrica, adottato all'interno del Depuratore Consortile, è quello del doppio radiale: due alimentazioni indipendenti, una di riserva all'altra, intendendo che le linee principali ed i trasformatori principali sono dimensionati in modo che ciascuno possa erogare l'intera potenza richiesta dai carichi da essi alimentati; quindi, in condizioni normali, ogni radiale è caricata al 50% della sua potenza nominale. Questo è riproposto per tutti i livelli di tensione distribuita: 6 e 0,4 kV. In particolare, per quanto riguarda le cabine di alimentazione B e D, queste seguono uno schema particolare, dovuto alla possibilità di una doppia alimentazione: rete 6 kV dallo stabilimento SYNDIAL S.p.A., che da rete e-distribuzione S.p.A. a 15 kV.

#### **3.9.1 Protezione contro i contatti indiretti**

In ottemperanza al DPR 547/55, in vigore al momento della realizzazione dell'impianto in parola, la protezione contro i contatti indiretti è stata attuata con la connessione di tutte le masse elettriche e le masse estranee simultaneamente accessibili relative agli impianti, ad un unico impianto di terra; a quest'ultimo sono state collegate anche le masse a terra di funzionamento.



## 4 DATI DI PROGETTO

L'impianto di depurazione CIPSS di Porto Torres, la cui potenzialità di progetto relativa alla linea attiva un tempo definita "acque oleose" è di 20 Mm<sup>3</sup>/anno, è attualmente autorizzato al trattamento di una portata di 13.140.000 m<sup>3</sup>/anno (1500 m<sup>3</sup>/h).

I reflui in ingresso all'impianto Consortile di Porto Torres considerati alla base del dimensionamento sono i seguenti:

Tabella 1 - Quadro di riferimento dei dati di progetto

Tipologia di refluo	Portata media	Coefficiente di punta	Portata massima in tempo secco	Contributo extra di pioggia
	m <sup>3</sup> /h	-	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
<i>Civile Porto Torres</i>	401,3	1,7	682,2	1200,0
<i>Versalis (diverso da SP4)</i>	33,8	1	33,8	85,0
<i>Syndial S-Rigetto</i>	68,6	1,1	75,5	10,0
<i>Syndial TAF</i>	182,6	1,1	200,9	10,0
<i>Altri</i>	30,0	1,1	33,0	400,0
<b>TOTALE ACQUE REFLUE</b>	716,3	-	1025,4	1705,0
<b>RIFIUTI LIQUIDI</b>	20	3	60	-
<b>VERSALIS (SP4)</b>	155,3	1,15	178,6	-
<b>TOTALE 2022</b>	891,6			

## 5 INTERVENTI DI PROGETTO

La realizzazione degli interventi previsti in progetto permetterà il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Rispondenza alle nuove esigenze derivanti dal mutato quadro di riferimento della normativa ambientale rispetto al periodo di realizzazione dell'impianto;
- Rispondenza alle precise richieste/prescrizioni formulate negli anni dagli Enti di controllo;
- Adeguamento della configurazione attuale dell'impianto alle esigenze in materia di trattamento reflui derivanti dal nuovo scenario di insediamenti presenti nell'area industriale;
- Rispondenza alle nuove esigenze in materia di contenimento dei consumi energetici.

A seguito degli interventi e delle modifiche alla linea di processo lo schema di funzionamento risulterà il seguente.

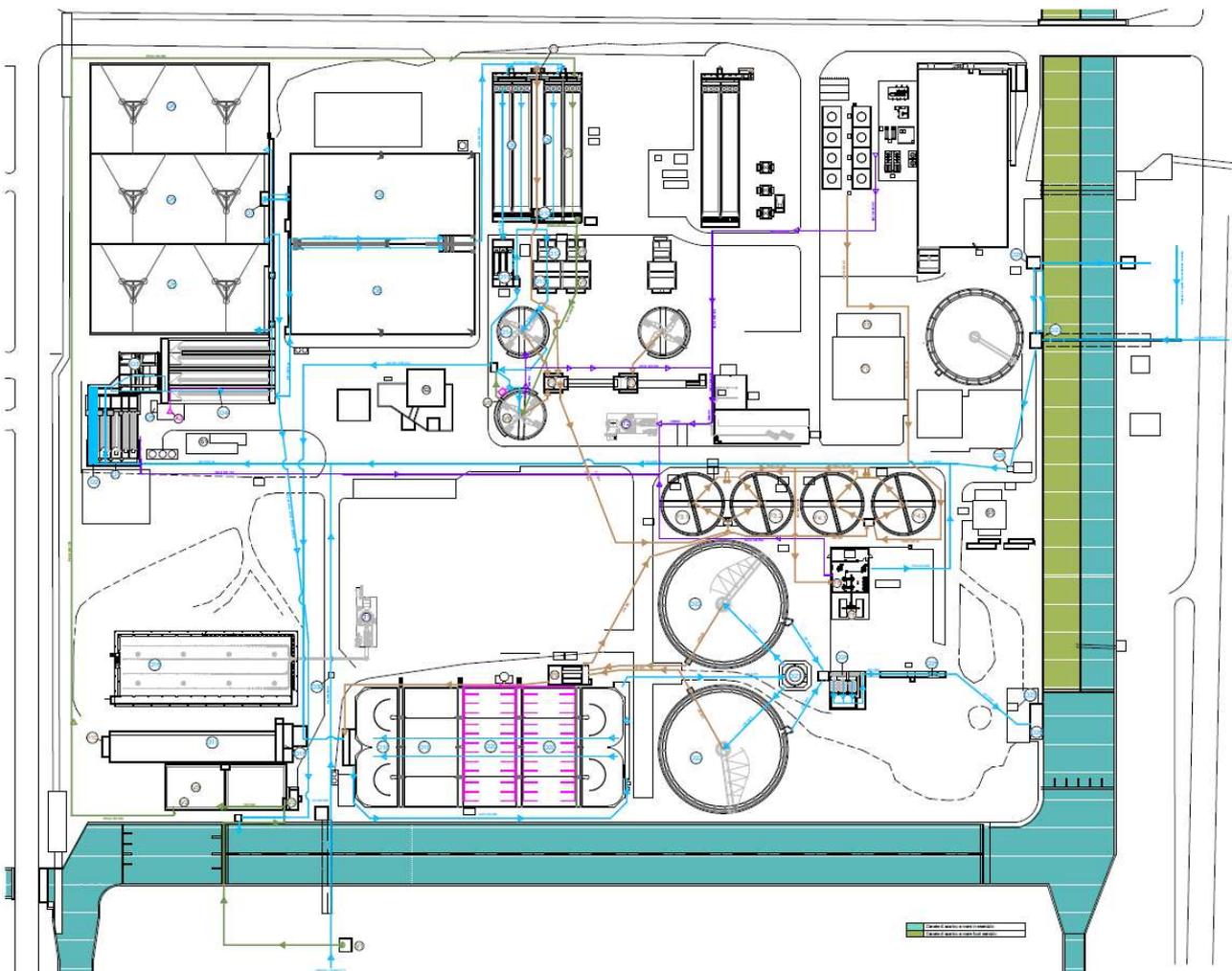


Figura 6 - Planimetria stato di progetto impianto consortile di Porto Torres (SS)



Si riporta nel seguito il quadro di sintesi degli interventi di progetto e, nei successivi paragrafi, la descrizione dettagliata degli interventi di revamping in progetto per ciascuna sezione di trattamento.

Tabella 2 - Quadro di sintesi interventi di progetto.

Codice	Descrizione	Interventi
01	Torrino piezometrico e ricezione reflui linea acque	1a - Sostituzione elettropompe di sollevamento e relative tubazioni di mandata torino 1b - Installazione strumentazione di misura torino 1c - Ripristini localizzati cls torino 1d - Installazione misuratori di portata nei pozzetti O28, O29, O30
02	Sollevamento iniziale linea acque	2a - Installazione n. 1 nuova elettropompa sommergibile 2b - Rifacimento piping elettropompe di sollevamento 2c - Installazione strumentazione di misura 2d - Installazione copertura canale sollevamento 2e - Ripristini localizzati cls
03	Grigliatura	3a - Sostituzione n. 2 griglie automatiche 3b - Rimozione nastro trasportatore esistente ed installazione coclea di allontanamento materiale grigliato 3c - Ripristini localizzati cls
04	Dissabbiatura	4a - Installazione n. 1 carroponte va e vieni, n. 2 elettropompe di estrazione sabbie, n. 1 lavatore e separatore sabbie, n. 1 pompa di pressurizzazione acqua di rete 4b - Sostituzione rete di diffusori e installazione n. 2 soffianti dedicate 4c - Ripristini localizzati cls
05	Accumulo acque di pioggia	5a - Installazione nuove passerelle e nuove scale alla marinara 5b - Ripristini localizzati cls
06	Equalizzazione	6a - Sostituzione n. 2 paratoie in ingresso alla vasca 6b - Installazione n. 2 paratoie in uscita dalla vasca 6c - Ripristini localizzati cls
07	Pretrattamento e rilancio reflui linea Versalis	7a - Installazione sgrigliatore a tamburo rotante 7b - Installazione n. 1 paratoia intercettazione tubazione di collegamento alla vasca biologica 7c - Installazione n. 2 elettropompe sommergibili per rilancio refluo alla vasca API 7d - Posa nuovo piping di collegamento 7e - Installazione n. 1 misuratore di portata 7f - Ripristini localizzati cls 7g - Installazione nuove scale alla marinara e passerelle
08	Sedimentazione primaria - API	8a - Sostituzione n. 2 carroponte esistenti e soglie di sfioro 8b - Sostituzione n. 12 paratoie in ingresso alle vasche 8c - Installazione n. 12 valvole di intercettazione fango in uscita dalle vasche 8d - Sostituzione n. 2 elettropompe sommergibili di estrazione fanghi chimici 8e - Installazione strumentazione di misura 8f - Ripristini localizzati cls
09	Sollevamento intermedio	9a - Installazione n. 2 paratoie intercettazione refluo in uscita
10	Trattamento chimico-fisico primario	10a - Installazione n. 2 paratoie di intercettazione refluo in ingresso alle vasche di miscelazione/flottazione



		10b – Sostituzione apparecchiature elettromeccaniche flottatore linea Versalis (ponte raschiatore, sistema di insufflaggio aria, saturatore e elettropompe di ricircolo, lame di sfioro e scum box) – Futura realizzazione, ESCLUSE DAL PRESENTE PROGETTO 10c - Installazione n. 1 misuratore di portata refluo Versalis 10d - Ripristini localizzati cls
11	Trattamento biologico	11a - Posa tubazione di by-pass comparto biologico 11b - Installazione n. 2 paratoie di intercettazione refluo nel canale di by-pass 11c - Installazione strumentazione di misura 11d - Ripristini localizzati cls, scala di accesso e parapetti
12	Sedimentazione finale	Non sono previsti interventi
13	Ricircolo fanghi e estrazione supero	13a - Sostituzione coclee con n. 2 elettropompe sommergibili di ricircolo della portata alla vasca biologica 13b - Sostituzione n. 2 elettropompe sommergibili di estrazione fanghi di supero 13c - Installazione n. 1 misuratore della portata di fango di supero 13d - Installazione n. 2 misuratori della portata di fango di ricircolo 13e - Ripristini localizzati cls
14	Filtrazione terziaria, disinfezione e scarico finale	14a - Installazione misuratore di livello radar per la misura della portata nel canale di scarico Venturi
15	Ispessimento fanghi	15a - Sostituzione n. 2 carroponete ispessitori F3.1 e F3.2 15b - Installazione n. 1 carroponete ispessitore F4.1 15c - Sostituzione n. 2 elettropompe monovite a servizio ispessitori F3.1 e F3.2 15d - Installazione n. 2 elettropompe monovite a servizio ispessitore F4.1 15e - Posa nuovo piping di collegamento
16	Disidratazione fanghi	16a - Messa in sicurezza locale disidratazione esistente 16b - Realizzazione nuovo edificio disidratazione 16c - Spostamento apparecchiature elettromeccaniche esistenti nel nuovo edificio disidratazione (centrifughe, coclee e cassoni di raccolta fango) 16d - Spostamento quadro elettrico esistente nel nuovo edificio disidratazione
17	Trattamento aria esausta	17a - Posa nuove tubazioni aerauliche fuori terra per il collegamento del sollevamento iniziale al trattamento aria 17b - Posa nuove tubazioni aerauliche fuori terra per il collegamento del locale disidratazione al trattamento aria
18	Dosaggio reagenti	18a – Ripristini localizzati cls
19	Impianti elettrici e telecontrollo	19a - Installazione sistema di Telecontrollo-supervisione (Sistema SCADA) 19b - Adeguamento quadri elettrici esistenti da interfacciare con il nuovo Sistema SCADA 19c - Alimentazione elettrica nuove macchine ed apparecchiature elettromeccaniche
20	Smaltimenti e sistemazioni esterne	20a - Dismissione e rimozione apparecchiature elettromeccaniche 20b - Ripristini pavimentazione viabilità interna esistente



## 5.1 01 – TORRINO PIEZOMETRICO E RICEZIONE REFLUI LINEA ACQUE

Gli interventi previsti nel torrino di sollevamento sono i seguenti:

- Sostituzione delle esistenti pompe con n. 5 nuove elettropompe trituratrici (PT01, PT02, PT03, PT04, PT05), e delle relative tubazioni di mandata in acciaio inox AISI304L di diametro DN 250, aventi ciascuna le seguenti caratteristiche:
  - portata: 320 m<sup>3</sup>/h,
  - prevalenza: circa 12 m;
  - potenza nominale: 18,5 kW;
- installazione n. 5 nuovi misuratori di portata (FIT08, FIT09, FIT10, FIT11, FIT12), uno per ciascuna linea, e collegamento al nuovo sistema di telecontrollo;
- installazione n. 1 nuovo misuratore di livello radar (LIT02) per la razionalizzazione del funzionamento delle nuove pompe;
- ripristini localizzati calcestruzzi esistenti.

I reflui in ingresso al depuratore consortile in arrivo dal Ramo est sono i seguenti:

- acque meteoriche e quelle derivanti dalle attività produttive provenienti dallo stabilimento multisocietario ENI;
- una parte degli apporti di acque meteoriche provenienti dalla zona industriale denominata "ex polo conciario";
- apporti di acque nere provenienti dalla zona industriale denominata e "comparto artigiani";
- acque miste dell'agglomerato urbano di Porto Torres;
- i liquami provenienti dallo stabilimento Syndial e denominati TAF.

Tali flussi sono convogliati all'interno di un pozzetto dotato di troppo pieno e successivamente inviati, mediante una condotta interrata di diametro Ø1200, ad un successivo manufatto (O29).

Inoltre, sul lato est dell'impianto, sono recapitati i liquami provenienti dallo stabilimento Syndial e denominati S-Rigetto, i quali confluiscono in un pozzetto dedicato (O28) all'interno del quale sono presenti n. 2 pompe di rilancio che convogliano il refluo, mediante due tubazioni di diametro Ø100, al pozzetto di arrivo dei liquami del Ramo est.

I reflui in arrivo dal Ramo sud sono costituiti dagli apporti di acque nere provenienti dall'insediamento produttivo denominato "ex polo conciario" e dai reflui prodotti nell'insediamento produttivo in Località Truncu Reale. Questi liquami vengono convogliati in un pozzetto (O30) ubicato tra le vasche di ex-denitrificazione e la vasca biologica, per poi essere convogliati, congiuntamente ai reflui provenienti dal ramo est, al comparto di sollevamento iniziale.

Si prevedono i seguenti interventi:

- installazione di n. 1 misuratore di portata elettromagnetico DN200 (FIT01), nel pozzetto O28, sulla linea di arrivo dei liquami provenienti dallo stabilimento Syndial e denominati S-Rigetto. A tal proposito si prevede la rimozione delle attuali tubazioni di mandata e la realizzazione, fuori terra,



di un'unica tubazione di mandata in PEAD De200 per le due pompe di rilancio esistenti, ove installare il suddetto misuratore;

- installazione di n. 1 misuratore di portata Aria-Velocità (FIT02) nel pozzetto O29 di arrivo dei liquami dal Ramo est;
- installazione di n. 1 misuratore di portata Aria-Velocità (FIT03) nel pozzetto O30 di arrivo dei liquami dal Ramo sud.

## 5.2 02 – SOLLEVAMENTO INIZIALE LINEA ACQUE

Gli interventi previsti per il comparto sono i seguenti:

- installazione n. 1 nuova elettropompa sommergibile (01P04B), da utilizzarsi al posto dell'unica coclea attualmente utilizzata per il sollevamento delle portate di extra-pioggia, ed installazione nuova tubazione di mandata in PEAD di diametro De355. La pompa avrà le seguenti caratteristiche:
  - portata: 455 m<sup>3</sup>/h,
  - prevalenza: circa 10 m;
  - potenza nominale: 25 kW;
- sostituzione delle tubazioni di mandata delle n. 5 pompe di sollevamento esistenti con nuove in PEAD De355;
- installazione di n. 1 misuratore di livello radar (LIT01) nel canale di ingresso del refluo e collegamento al nuovo sistema di telecontrollo, al fine di razionalizzare il funzionamento delle pompe di sollevamento;
- confinamento dell'attuale sollevamento iniziale con un sistema in depressione mediante l'installazione di una copertura in PRVF nel canale di arrivo del refluo da trattare e collettamento dell'aria, mediante tubazioni fuori terra in acciaio DN100, alla sezione di trattamento T2 a servizio del comparto di disidratazione, di flottazione e di trattamento dei rifiuti liquidi;
- ripristini localizzati calcestruzzi esistenti;
- collegamento delle esistenti sonde per la misura del pH e della conducibilità al nuovo sistema di telecontrollo.

## 5.3 03 – GRIGLIATURA

Gli interventi previsti per il comparto sono i seguenti:

- sostituzione delle esistenti griglie e del nastro trasportatore del materiale grigliato con nuove apparecchiature aventi le seguenti caratteristiche:



- n. 1 griglia a barre trapezie (GR02) in acciaio inox AISI 304 con inclinazione 15° luce libera 6 mm, dimensioni 1500 x 2800 completa di pettine pulitore con movimento a catena e quadro di comando;
- n. 1 griglia a barre trapezie (GR03) in acciaio inox AISI 304 con inclinazione 15° luce libera 6 mm, dimensioni 3000 x 2800 completa di pettine pulitore con movimento a catena e quadro di comando;
- n. 1 sistema di raccolta del materiale grigliato mediante coclea senza albero (TR01) di lunghezza 8000 mm spirale di diametro Ø200 dotata di tramogge di carico e condotto di scarico 500 x 500 h 2500.

A corredo saranno installati i nuovi quadri di macchina con i sistemi di comando e controllo delle due griglie e del sistema di trasporto;

- ripristini localizzati calcestruzzi esistenti.

#### 5.4 04 – DISSABBIATURA

Il comparto è costituito da n. 4 vasche aventi dimensioni pari a 4,00 m di larghezza, 33,50 m di lunghezza e 5,80 m di profondità.

Si prevede la sostituzione delle apparecchiature di n. 1 linea di dissabbiatura sulle quattro esistenti e costituite da:

- collettori principali di distribuzione aria, tubi di discesa e collegamento ai diffusori aria a bolle grosse (DIF1 - 54 diffusori);
- n. 2 soffianti a tre lobi rotanti (CR01, CR02) per produzione aria, una attiva e una riserva, aventi portata pari a 600 Nm<sup>3</sup>/h e prevalenza 500 mbar cadauna;
- n. 1 carroponete raschiatore va e vieni (RF01) in acciaio inox con piano di calpestio in acciaio inox, ringhiere e battipiede in acciaio, completo di motore e ruote laterali di traslazione, e di tralicci per il supporto del raschietto di fondo;
- n. 1 quadro elettrico e sensori di avviamento del sistema;
- tubazioni di collegamento dalla produzione alla distribuzione aria in acciaio AISI 304L DN125 e DN200;
- sistema estrazione sabbie mediante n. 2 elettropompe sommergibili (PS02, PS03) aventi le seguenti caratteristiche:
  - portata: 35 m<sup>3</sup>/h,
  - prevalenza: circa 6.6 m;
  - potenza nominale: 2.2 kW.

Il sollevamento delle sabbie avverrà mediante nuova tubazione in acciaio AISI 316 DN100;

- n. 1 lavatore e separatore sabbie (SP01) e la relativa tubazione di scarico delle acque in PVC DN200;



Si prevede, inoltre, l'installazione di n. 1 pompa centrifuga verticale multistadio (PP01) avente funzione di pressurizzare l'acqua di rete industriale utilizzata per l'alimentazione del circuito di lavaggio del lavatore e separatore sabbie, avente le seguenti caratteristiche:

- portata: 25 m<sup>3</sup>/h,
- prevalenza: circa 4 bar;
- potenza nominale: 0,55 kW;

Infine, sono previsti ripristini localizzati dei calcestruzzi esistenti.

### **5.5 05 – ACCUMULO ACQUE DI PIOGGIA**

La sezione si compone di tre vasche rettangolari aventi ciascuna dimensioni in pianta pari a 60,00 m x 30,00 m x 5,30 h utile con un volume totale pari a circa 28.600 m<sup>3</sup>.

Si prevede la realizzazione di nuove scale e passerelle per le manovre sulle apparecchiature esistenti e ripristini localizzati dei calcestruzzi.

### **5.6 06 – EQUALIZZAZIONE**

La sezione di equalizzazione, costituita da due vasche di dimensioni pari a 30,00 x 60,00 m, è dotata di complessivi 8 aeratori di fondo tipo Flo-jet aventi potenza 14 kW ciascuno. Per consentire la parzializzazione del sistema e procedere in maniera più sicura agli interventi di manutenzione di ciascuna delle due vasche si prevede la sostituzione delle n. 2 paratoie esistenti in ingresso, non più utilizzabili, con n. 2 nuove a tenuta su tre lati (SGm02, SGm03), dimensione del pancone pari a 1500x2000 mm.

Inoltre, all'uscita della sezione, è prevista l'installazione di n. 2 nuove paratoie (SGm04, SGm05), a tenuta su 4 lati, aventi dimensione del pancone pari a 2200x1500 mm. Tali paratoie avranno la funzione di intercettare il flusso in uscita dalle vasche, permettendo così la manutenzione dell'attuale sistema di regolazione della portata presente (sistema a galleggiante).

Si prevede, infine, la realizzazione di ripristini localizzati dei calcestruzzi.

### **5.7 07 – PRETRATTAMENTO E RILANCIO REFLUI LINEA VERSALIS**

La linea dedicata al pretrattamento dei reflui provenienti dall'impianto elastomeri di Versalis sarà modificata nella parte iniziale del trattamento.

Allo stato attuale, la miscelazione dei reflui Versalis in ingresso all'impianto è realizzata in una vasca in vetroresina, dalla quale il refluo è inviato alla vasca di equalizzazione "V3".

L'intervento di progetto prevede il convogliamento dei reflui Versalis in ingresso all'impianto in una delle due vasche di denitrificazione dismesse, all'interno della quale avverrà sia la miscelazione che l'equalizzazione del refluo.



Tale vasca, avente dimensioni 15 x 20 x 5 h utile e un volume utile di 1500 m<sup>3</sup>, garantisce oltre 7 ore di accumulo sulla portata massima proveniente dall'impianto garantendo un'adeguata miscelazione del PAC e della poliammina.

All'ingresso della vasca verrà installata n. 1 sgrigliatore a tamburo rotante (GR01) che permetterà di rimuovere, prima del trattamento, tutta la parte grossolana contenuta nel refluo.

Lo sgrigliatore avrà le seguenti caratteristiche:

- Diametro cilindro: 628 mm
- Lunghezza cilindro: 1200 mm
- Luce di filtrazione: 1 mm
- Potenza installata: 0,55 kW
- Portata max: 200 m<sup>3</sup>/h
- Velocità di rotazione: 9 g/min

Si prevede l'intercettazione della linea di arrivo del refluo Versalis e il suo collegamento al rotastaccio mediante l'installazione di una nuova tubazione in PEAD De200.

Nella vasca sarà installata n. 1 nuova paratoia (SGm01) ad intercettazione del flusso che dalla vasca di denitrificazione arriva alla biologia e saranno installate n. 2 elettropompe sommergibili (PS04, PS05), una attiva e una di riserva, per il rilancio del refluo Versalis alla vasca API, nella quale prosegue il pretrattamento.

Le pompe avranno le seguenti caratteristiche:

- portata: 155 m<sup>3</sup>/h,
- prevalenza: circa 7,5 m
- potenza nominale: 18,5 kW.

Sarà inoltre realizzata la nuova condotta di collegamento in PEAD De 250 dalla vasca di ex-denitrificazione fino alla successiva sezione del pretrattamento nei sedimentatori API.

Su tale nuova condotta di rilancio sarà installato n. 1 misuratore di portata elettromagnetico DN250 (FIT04) da collegare al nuovo sistema di telecontrollo previsto in progetto, al quale sarà collegata anche la pompa dosatrice esistente.

Una volta realizzato l'intervento, la vasca O6 di accumulo dei superi di pioggia sarà riassegnata alla sua funzione originaria.

Si prevede, infine, l'installazione di nuove passerelle e di due nuove scale alla marinara, nonché ripristini localizzati dei calcestruzzi esistenti.

## **5.8 08 – SEDIMENTAZIONE PRIMARIA – API**

Sono presenti 4 linee aventi ciascuna un volume di 600 m<sup>3</sup>, su vasche gemellate a due a due, aventi ciascuna dimensioni in pianta pari a 6,00 m x 46,00 m x 2,60 h utile. In questa sezione di prevedono i seguenti interventi:



- sostituzione di n. 2 carroponte esistenti con nuovi (RF02, RF03) e sostituzione delle soglie di sfioro;
- sostituzione delle esistenti n. 12 paratoie in corrispondenza dell'alimentazione alle quattro linee di trattamento con nuove (SGm06, SGm07, SGm08, SGm09, SGm10, SGm11, SGm12, SGm13, SGm14, SGm15, SGm16, SGm17);
- sostituzione degli esistenti sistemi di estrazione dei fanghi dalle tramogge al canale comune con installazione di n. 12 valvole a saracinesca dotate di attuatore (VSe01, VSe02, VSe03, VSe04, VSe05, VSe06, VSe07, VSe08, VSe09, VSe10, VSe11, VSe12);
- sostituzione delle n. 2 esistenti elettropompe nel canale comune per l'estrazione e il rilancio dei fanghi primari con nuove (PS07, PS08) aventi le seguenti caratteristiche:
  - portata: 40 m<sup>3</sup>/h,
  - prevalenza: circa 9 m;
  - potenza nominale: 2,4 kW;
- installazione n. 1 sonde per la misura del pH (PHIT02) e n. 1 sonde per la misura della conducibilità (AIT02) nella vasca di trattamento Versalis, da collegare al nuovo sistema di telecontrollo;
- installazione n. 1 sonde per la misura del pH (PHIT01) e n. 1 sonde per la misura della conducibilità nelle vasche di trattamento civile (AIT01), da collegare al nuovo sistema di telecontrollo.

Prima dell'installazione delle nuove apparecchiature verranno ripristinati i piani di scorrimento dei ponti.

## 5.9 09 – SOLLEVAMENTO INTERMEDIO

Si prevede l'installazione di n. 2 nuove paratoie (SGm18, SGm19), a tenuta su 4 lati e aventi dimensione del pancone pari a 1400x1400 mm, nel pozzetto a valle del comparto di sollevamento intermedio per l'attivazione del by-pass della linea di flottazione.

## 5.10 10 – TRATTAMENTO CHIMICO-FISICO PRIMARIO

Si prevede l'installazione n. 2 nuove paratoie (SGm20, SGm21), a tenuta su 4 lati e aventi dimensione del pancone pari a 1000x1000 metri, ad intercettazione del refluo in ingresso alla vasca di miscelazione a servizio, rispettivamente, della linea civile e della linea Versalis.

Si prevede, inoltre, l'installazione di n. 1 misuratore di livello radar (LIT04) per la quantificazione della portata di refluo Versalis in uscita dal flottatore

Sono infine previsti interventi di ripristino dei calcestruzzi interni ed esterni alle vasche, delle strutture delle passerelle superiori e delle canalette di uscita dalla sezione.

Si precisa che, dall'analisi dello stato di fatto del flottatore a servizio della linea Versalis, si ravviserebbe la necessità di eseguire un adeguamento della sezione di trattamento.



Si specifica, tuttavia, che nell'ambito del presente progetto è stata inclusa la sola predisposizione del quadro elettrico di potenza per consentire la futura eventuale realizzazione di tale intervento, il quale risulta pertanto escluso dal quadro economico di progetto.

Nel seguito vengono descritti gli interventi individuati per la eventuale futura rimessa in servizio del trattamento di flottazione sulla linea Versalis:

- sostituzione del sistema di aerazione esistente con acqua satura di ossigeno realizzato con insufflaggio di aria da una soffiante dedicata ed acqua in pressione proveniente dal pozzetto in uscita dal flottatore. Il sistema verrà collegato alla rete di distribuzione di acqua satura esistente. [sostituzione delle autoclavi di alimentazione della camera di saturazione ed il rinnovo dei compressori per l'insufflazione dell'aria nella miscela.]
- rimozione delle attuali linee di adduzione di acqua grezza e realizzazione nuovo collegamento con la linea di ricircolo del chiarificato ottenuto.

Nello specifico, le apparecchiature elettromeccaniche necessarie all'adeguamento sono le seguenti:

- n. 1 elettropompa sommergibile per l'alimentazione del sistema con prelievo dell'acqua necessaria dal pozzetto di uscita dai flottatori aventi le seguenti caratteristiche:
  - portata: 24 m<sup>3</sup>/h,
  - prevalenza: circa 6 bar;
  - potenza nominale: 1,1 kW;
- n. 1 compressore a vite di portata pari a 4 Nm<sup>3</sup>/h, prevalenza pari a 7 bar e potenza pari a 5,5 kW, per la formazione della miscela satura;
- n. 1 gruppo di pressurizzazione;
- n. 1 carroponete raschiatore con lama raccogli schiume per la raccolta del fango flottato e sedimentato.

### **5.11 11 – TRATTAMENTO BIOLOGICO**

Gli interventi previsti per il comparto sono i seguenti:

- realizzazione condotta di by-pass fuori terra in acciaio DN800, dimensionata per una portata incidente pari a 700 m<sup>3</sup>/h, che permetterà, in occasione di interventi di manutenzione sul sistema di aerazione, di collegare direttamente il pozzetto in ingresso alla vasca biologica con il pozzetto in uscita verso la sedimentazione finale. La condotta sarà realizzata sul lato sud della vasca.
- installazione di n. 2 paratoie (SGe01, SGe02) a tenuta su 4 lati e aventi dimensione del pancone pari a 1000x1000 mm, per l'intercettazione del flusso di by-pass in ingresso ed in uscita;
- installazione n. 1 sensore ottico di torbidità (CIT01), e della relativa centralina di trasmissione e acquisizione dati, per la misura dei solidi sospesi in vasca biologica e collegamento al nuovo sistema di telecontrollo;



- ripristini localizzati dei calcestruzzi, della scala di accesso esistente e dei parapetti esistenti.

### **5.12 12 – SEDIMENTAZIONE FINALE**

Non sono previsti interventi per il comparto.

### **5.13 13 – RICIRCOLO FANGHI E ESTRAZIONE SUPERO**

Il ricircolo dei fanghi in ossidazione attualmente avviene mediante un sollevamento con vite di Archimede munito di due pompe. Il sistema, basato sulle portate originarie affluenti all'impianto, risulta ad oggi sovradimensionato e non consente regolazioni. Si prevede la sostituzione delle coclee esistenti con n. 2 elettropompe sommergibili (PS09, PS10), aventi ciascuna le seguenti caratteristiche:

- Portata: 450 m<sup>3</sup>/h;
- Prevalenza: circa 5 m;
- potenza nominale: 15 kW.

Le pompe verranno alloggiare nella vasca di carico delle coclee attualmente utilizzate e collegate all'attuale partenza della condotta con due nuove tubazioni in PEAD De315.

La regolazione del sistema è affidata ad un inverter che sarà comandato dal sistema di telecontrollo per la modulazione della portata da ricircolare.

Per i fanghi di supero verrà utilizzato un sistema di pompe autonomo composto da n. 2 nuove elettropompe sommergibili (PS11, PS12), una attiva e una di riserva, aventi le seguenti caratteristiche:

- portata: 60 m<sup>3</sup>/h;
- prevalenza: circa 8 m;
- potenza nominale: 2,4 kW.

Per queste pompe si è scelto di utilizzare le macchine di ultima generazione a portata variabile, dotate di inverter incorporato.

Si prevede l'installazione di n. 2 misuratori di portata del fango di ricircolo (FIT05, FIT06) nelle nuove tubazioni in acciaio DN300 e di n. 1 misuratore di portata nel fango di supero DN150 (FIT07), entrambi da collegare al nuovo sistema di telecontrollo.

Infine, si prevedono ripristini localizzati dei calcestruzzi esistenti e l'installazione di una nuova scala alla marinara di accesso alla vasca di carico delle coclee e passerella.

### **5.14 14 – FILTRAZIONE TERZIARIA, DISINFEZIONE E SCARICO FINALE**

Il progetto prevede l'installazione di n. 1 misuratore di livello radar (LIT03) per la misura della portata nel canale di scarico Venturi.

Inoltre, sarà realizzato il collegamento del misuratore di portata Venturi, della sonda per la misura del pH e dell'analizzatore per la misura del TOC al nuovo sistema di telecontrollo.



### 5.15 15 – ISPESAMENTO FANGHI

Si prevede di ripristinare la funzionalità di una delle due vasche di ispessimento disconnesse, dedicate alle acque chimiche, e collegarle alla sezione di disidratazione mediante nuove tubazioni in PEAD De 200. In questo modo sarà possibile realizzare linee autonome di alimentazione che permetteranno di effettuare campagne di disidratazione fanghi dedicate a ciascuna tipologia di fango: primario, secondario o proveniente dal pretrattamento Versalis e degli altri rifiuti liquidi.

A questo scopo, gli interventi previsti sono i seguenti:

- sostituzione dei carroporti esistenti con n. 2 nuovi carroporte a picchetti (RF05, RF06) negli ispessitori denominati F3.1 e F3.2;
- installazione di n. 1 carroporte a picchetti (RF07) nell'ispessitore denominato F4.1;
- ripristino del collegamento dell'ispessitore F4.1 con la disidratazione mediante l'installazione di una batteria di n. 2 pompe monovite (PM01, PM02) aventi ciascuna le seguenti caratteristiche:
  - portata: 20 - 50 m<sup>3</sup>/h;
  - prevalenza: 2 bar;
  - potenza nominale: 11 kW.

Nei due ispessitori asserviti alla linea acque si prevede la sostituzione delle pompe esistenti con n. 2 nuove pompe monovite (PM03, PM04) secondo le caratteristiche appena evidenziate.

Le pompe gemellate a due a due saranno in grado di orientare l'invio dei fanghi provenienti dai diversi streams in maniera selettiva, senza miscelare i fanghi provenienti da sezioni differenti.

### 5.16 16 – DISIDRAZIONE FANGHI

Per l'esistente edificio di disidratazione si prevede la messa in sicurezza della porzione oggetto di dissesto strutturale mediante stabilizzazione del cedimento differenziale ripristinando il collegamento tra la testa del palo e l'intradosso della platea mediante zattera su micropali.

#### 5.16.1 Nuovo edificio disidratazione fanghi

Il nuovo locale di disidratazione fanghi sarà realizzato nella platea esistente a sud degli ispessitori e sarà costituito da un manufatto con struttura a telaio in acciaio da carpenteria con ingombro in pianta rettangolare di dimensioni esterne complessive di 12,80 m x 15,00 m.

La struttura in elevazione è suddivisa in due unità funzionali: un locale quadri ed un locale disidratazione. Il locale quadri presenta ingombro in pianta rettangolare di dimensioni 12,80 m x 4,30 m con altezza minima sotto trave di 3,00 m ed altezza massima sotto trave di 3,50 m, mentre il locale disidratazione presenta ingombro in pianta rettangolare di dimensioni 12,80 m x 10,70 m con altezza minima sotto trave di 4,50 m ed altezza massima sotto trave di 5,00 m.

I tamponamenti esterni sono realizzati con pannelli di tipo sandwich di spessore 4 cm, mentre il pacchetto di copertura è realizzato con pannelli di tipo sandwich di spessore 3 cm.



Figura 7 - Vista in pianta della platea esistente all'interno dell'impianto

Le apparecchiature elettromeccaniche e il quadro elettrico presenti nell'esistente edificio di disidratazione saranno spostate, rispettivamente, nel nuovo locale disidratazione e nel nuovo locale quadri.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati relativi alle opere civili (D-R-330 e D-T-321).

### **5.17 17 – TRATTAMENTO ARIA ESAUSTA**

Il confinamento dell'attuale sollevamento iniziale, consistente nella realizzazione di un sistema in depressione mediante l'installazione di una copertura in PRFV nel canale di arrivo del refluo da trattare, sarà corredato di nuove tubazioni fuori terra in acciaio DN100 per il collettamento dell'aria esausta alla esistente sezione di abbattimento delle emissioni diffuse denominato "T2".

Inoltre, alla medesima sezione di trattamento, saranno collegate le nuove tubazioni fuori terra in acciaio DN300 di captazione e trasporto dell'aria esausta del locale disidratazione, le quali saranno anch'esse collegate all'esistente sistema di abbattimento delle emissioni diffuse denominato "T2".

### **5.18 19 – IMPIANTI ELETTRICI E TELECONTROLLO**

Per una descrizione dettagliata degli interventi previsti in progetto si rimanda agli elaborati settoriali relativi al progetto delle opere elettriche e identificati dal codice D-R-330 e D-T-330.



Si prevede di installare un sistema di telecontrollo per la regolazione ed il controllo del funzionamento delle varie sezioni.

A tale sistema verrà collegato l'apparato di regolazione e controllo già installato nella sezione di ossidazione con precedente intervento e tutti i sistemi di regolazione previsti a corredo delle apparecchiature previste in progetto.

### **5.19 20 – SMALTIMENTI E SISTEMAZIONI ESTERNE**

Il presente intervento di revamping prevede la dismissione e la rimozione di alcune apparecchiature elettromeccaniche esistenti, così come descritto nel capitolo 5, a seguito della quale, il materiale recuperato sarà trasportato e depositato ove indicato dal committente, secondo le prescrizioni della D.L., o smaltito presso centri autorizzati.

Le sistemazioni esterne previste in progetto riguardano la posa di nuove tubazioni interrato e dei nuovi cavidotti, a seguito della quale sarà ripristinata la pavimentazione della viabilità interna esistente mediante la seguente stratigrafia dei materiali:

- fondazione stradale in materiale legante misto di cava;
- finitura superficiale alla fondazione in conglomerato bituminoso;
- Binder costituito da pietrisco 5-15 mm e sabbia;
- strato d'usura per il ripristino del manto stradale.

### **5.20 OPERE CIVILI**

Si riporta nel seguito la descrizione generale degli interventi previsti in progetto.

Per un maggior dettaglio degli interventi in progetto, si rimanda agli settoriali relativi al progetto delle opere civili e identificati dal codice D-R-320 e D-T-321.

#### **5.20.1 Ripristini e consolidamenti strutturali**

Oltre all'adeguamento delle apparecchiature elettromeccaniche, nel tempo sono stati programmati anche interventi di ripristino della funzionalità delle opere civili. In questi anni, infatti, la natura del sito e la vicinanza alla costa hanno causato un notevole deterioramento delle strutture. A ciò si aggiunge la natura stessa dell'area, nel sito era presente un'area umida che è stata bonificata, che ha comportato la realizzazione di tutte le strutture su fondazioni profonde attestata a circa 12 metri al di sotto del piano di campagna attuale.

Per gli esistenti bacini di trattamento si prevedono interventi di manutenzione sulle parti strutturali degradate dalle azioni ambientali e ripristini sulle lesioni murarie.

Tutti gli interventi di risanamento del calcestruzzo prevedono il seguente trattamento:

- rimozione di tutte le parti di calcestruzzo danneggiate ed incoerenti;



- pulizia dei ferri di armatura e del supporto mediante idrosabbatura;
- passivazione dei ferri di armatura con malta tixotropica passivante;
- ricostruzione del calcestruzzo mediante malta tixotropica fibrorinforzata R3;
- rasatura finale con specifici prodotti anticarbonatazione e resistenti agli ambienti aggressivi;
- pittura anticarbonatazione e resistente agli ambienti aggressivi.



## 6 CRITERI DI PROGETTAZIONE E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### 6.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE DI STRUTTURE E IMPIANTI

I principali criteri seguiti per la progettazione impiantistica e strutturale sono i seguenti:

- adeguamento dell'impianto di depurazione per poter trattare la nuova portata e i nuovi carichi di progetto;
- utilizzo delle migliori tecnologie disponibili (Best Available Technologies, BAT) nel campo dell'ingegneria sanitaria per il trattamento dei reflui fognari afferenti all'impianto;
- garanzia della sicurezza statica e sismica delle opere rispetto alle azioni ed ai carichi previsti sulle strutture, con riferimento ai livelli di sicurezza indicati nelle normative tecniche vigenti (NTC 2018);
- funzionalità delle strutture nei confronti della loro destinazione d'uso. Gli spazi sono stati studiati per accogliere gli impianti le strutture e le apparecchiature previste e per permettere la loro corretta installazione e manutenzione ordinaria e straordinaria;
- introduzione di soluzioni tecniche volte a minimizzare i consumi energetici dell'impianto, e in particolare della sezione di sollevamento iniziale, che risulta tra le più energivore in un impianto di depurazione;
- scelta di macchine caratterizzate da elevata efficienza, ridotti consumi energetici e bassa rumorosità;
- opere elettriche progettate utilizzando soluzioni standardizzate di elevato livello qualitativo privilegiando al contempo fattori come la sicurezza e la facilità di manutenzione e di gestione, prevedendo un alto grado di controllo dell'impianto mediante opportuni sistemi di automazione e di telecontrollo con gestione centralizzata dei dati.

### 6.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali utilizzati nella costruzione devono essere oggetto di prove certificanti la rispondenza fra i valori di progetto delle resistenze adottate nel calcolo e le caratteristiche meccaniche dei prodotti posti in opera. Particolare attenzione viene inoltre dedicata alla valutazione delle problematiche connesse alla durabilità delle strutture, facendo riferimento ai più moderni orientamenti normativi.

#### 6.2.1 Opere in c.a. e carpenterie metalliche

Per i materiali da impiegare per le opere in c.a. e per le carpenterie metalliche si faccia riferimento a quanto riportato nelle singole relazioni di calcolo delle strutture (elaborati con codifica D-R-320).

#### 6.2.2 Opere elettromeccaniche e piping

Il progetto prevede la fornitura di opere elettromeccaniche a servizio di varie sezioni di trattamento dell'impianto. Ogni parte dei vari impianti e macchine oggetto della fornitura dovrà essere adatta,



anche in relazione alle prestazioni richieste, alle condizioni ambientali del sito ed agli standard vigenti.

Le caratteristiche tecniche e prestazionali principali delle opere elettromeccaniche sono riassunte negli Elenchi apparecchiature (elaborato D-R-310-50), mentre le informazioni di dettaglio sono fornite nel Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici (elaborato D-R-120-20).

Per quanto riguarda le tubazioni di processo, si prevede l'utilizzo di:

**Tubazioni per acqua e fanghi**

- TUBAZIONI IN PEAD Dimensioni fino a De400 compreso: tubazione in polietilene alta densità PE100-RC PN10, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201-2;
- TUBAZIONI IN PEAD Dimensioni superiori a De400 e inferiori a De1200: tubazione in polietilene alta densità SDR 17 PN10, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12201-2;
- TUBAZIONI IN PEAD Dimensioni superiori o uguali a De1200: tubazione in polietilene alta densità SDR 33 – SN2, in tutto rispondente alla norma UNI EN 12666.

**Tubazioni per aria esausta**

- tubazioni in acciaio inox AISI 304L o AISI 316L con spessore minimo della parete pari a 1 mm, del tipo ad innesto con guarnizione di tenuta gas ad alta temperatura.

### **6.2.3 Opere elettriche**

I materiali previsti per la realizzazione delle opere elettriche sono riportati nel dettaglio nell'elaborato di progetto D-R-330-05.



## 7 INTERFERENZE ESTERNE ED INTERNE

---

La realizzazione delle opere in progetto non crea interferenze con alcuna linea di servizio aerea e sotterranea esterna al depuratore.

Sussistono invece alcune interferenze con i manufatti e le reti interrato (tubazioni e cavidotti) esistenti, che potrebbero determinare conseguenze sul normale esercizio dell'impianto. La successione delle fasi di intervento è stata studiata per permettere di risolvere le interferenze minimizzando i tempi di fuori servizio.

Per quanto riguarda le interferenze con le lavorazioni si individuano in particolare due tipologie di interferenze:

- Interferenze con l'ordinaria gestione del depuratore da parte del personale addetto del Consorzio;
- Interferenza tra le lavorazioni di progetto.

I suddetti elementi presentano condizioni di rischio per la sicurezza che sono state analizzate negli elaborati dedicati D-T-240-05 e D-T-240-10 ai quali si rimanda per un approfondimento.



## 8 TEMPISTICHE PER LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Come mostrato nel cronoprogramma dei lavori, riportato nell'elaborato D-R-140-10, si stima che l'esecuzione delle opere di progetto occuperà complessivamente circa **270 giorni naturali consecutivi**.

Il Piano di gestione del transitorio, illustrato nell'elaborato D-R-110-15, descrive la suddivisione prevista in fasi successive di intervento, studiata in maniera da minimizzare i fuori servizi delle varie sezioni impiantistiche e, di conseguenza, i potenziali impatti sul corpo idrico recettore.

Le attività previste sono suddivise in 9 fasi d'intervento, che vengono riassunte sinteticamente di seguito:

- **FASE 0**, in cui è previsto l'allestimento del cantiere e la predisposizione della viabilità provvisoria;
- **FASE 1**, in cui vengono realizzati gli interventi non interferenti con il normale funzionamento dell'impianto consortile e consistenti nella messa in sicurezza edificio disidratazione esistente, realizzazione nuovo edificio disidratazione, adeguamento vasche di pioggia, adeguamento pre-trattamenti refluo Versalis;
- **FASE 2**, nella quale si prevede l'adeguamento del sollevamento reflui civili, della grigliatura reflui civili, della dissabbiatura e delle vasche di equalizzazione;
- **FASE 3**, in cui è previsto l'adeguamento delle vasche API, del sollevamento intermedio e dei trattamenti chimico-fisici primari;
- **FASE 4**, nella quale avviene l'adeguamento del trattamento biologico;
- **FASE 5**, nella quale avviene l'adeguamento del comparto di disidratazione e del pompaggio dei fanghi ispessitivi;
- **FASE 6**, nella quale è prevista l'installazione dei misuratori di portata sul Ramo Est e sul Ramo Sud;
- **FASE 7**, in cui viene realizzato l'adeguamento del torino piezometrico;
- **FASE 8**, in cui è prevista la sistemazione dell'area di cantiere (viabilità e aree a verde).



## 9 QUADRO ECONOMICO

---

I costi di investimento necessari per la realizzazione delle opere previste sono riportati nel dettaglio nel Computo metrico (elaborato D-R-130-05) e sono riassunti nel Quadro economico (elaborato DR-130-10).



## 10 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

---

La redazione del progetto esecutivo dovrà prevedere approfondimenti sia di tipo tecnico che di tipo economico. Il progetto esecutivo dovrà in particolare tener conto ed indagare nel dettaglio i seguenti elementi:

- definizione in ogni particolare degli interventi da realizzare, dal punto di vista strutturale, impiantistico e architettonico;
- recepimento delle eventuali ulteriori prescrizioni fornite dai dagli Enti coinvolti in sede autorizzativa.