





2					
1					
0	28/02/2025	P.Malerba	L.Guarnieri	P.Malerba	Emissione Progetto Definitivo
REV.	DATA (DATE)	REDATTO (DRWN)	CONTROL. (CHCK'D)	APPROVATO (APPR'D)	DESCRIZIONE (DESCRIPTION)
FUNZIONE O SERVIZIO (DEPARTMENT)					
INGEGNERIA					
PROGETTAZIONE IMPIANTI ACQUA					
DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO (PLANT OR PROJECT DESCRIPTION)					
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					
IDENTIFICATIVO IMPIANTO (PLANT IDENTIFIER)			WBS		CODICE CUP (CUP CODE)
H199H101			R.2160.11.04.00090 – T.2160.11.04.00025 - T.2160.11.04.00019		
			CODICE DOCUMENTO (CODE)		N° COMMESSA (JOB N.)
			H199H101DG00RG0001		12400705873 - 12000367716
			ID DOCUMENTO (DOCUMENT ID)		NOME FILE (FILE NAME)
					-
 HERA S.p.A. Holding Energia Risorse Ambiente Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 www.gruppohera.it			 HERAtech s.r.l. Viale Carlo Berti Pichat 2/4 40127 Bologna tel. 051.287.111 www.heratech.it		
			SCALA (SCALE)	N° FOGLIO (SHEET N°)	DI (LAST)
			--	1	64


 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	2	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

INDICE


1	PREMESSA	5
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	6
2.1	LA NORMATIVA IN MATERIA DI LAVORI PUBBLICI.....	6
2.2	LA NORMATIVA IN MATERIA DI COSTRUZIONI.....	6
2.3	LA NORMATIVA IN MATERIA DI IMPIANTI ELETTRICI	6
2.4	NORMATIVE DI SICUREZZA	7
3	STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO	9
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
3.2	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	11
3.3	SISTEMA DEPURATIVO ATTUALE	12
3.4	FILIERA DI TRATTAMENTO	12
3.4.1	LINEA ACQUE	12
3.4.2	LINEA FANGHI.....	16
3.4.3	TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.	17
3.4.4	ALTRE SEZIONI D'IMPIANTO	18
3.5	CARATTERIZZAZIONE DEI REFLUI	18
3.5.1	PORTATE ACQUE REFLUE IN INGRESSO	18
3.5.2	CONCENTRAZIONI E CARICHI INQUINANTI.....	20
3.5.3	TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART. 110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006.....	21
4	STATO DI PROGETTO DELL'IMPIANTO	22
4.1	SISTEMA DEPURATIVO DI PROGETTO	22
4.1.1	POTENZIALITÀ DI PROGETTO	23
4.2	DATI DI PROGETTO.....	24
4.2.1	LIMITI ALLO SCARICO	24
4.2.2	PORTATE DI PROGETTO	24
4.2.3	CONCENTRAZIONI E CARICHI INQUINANTI DI PROGETTO.....	25
4.2.4	TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.	26
4.3	DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI.....	26
4.4	FILIERA DI TRATTAMENTO DI PROGETTO	30
4.4.1	LINEA ACQUE	30
4.4.2	LINEA FANGHI.....	33
4.4.3	TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.	34
5	SISTEMA ANTINCENDIO	38

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	3	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

5.1	OBBLIGHI DI PREVENZIONE ED OPERE DI ADEGUAMENTO	38
5.2	PRESIDI ANTINCENDIO	39
6	CRITERI DI PROGETTAZIONE	40
6.1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	40
6.1.1	OPERE IN C.A. E CARPENTERIE METALLICHE.....	40
6.1.2	OPERE ELETTROMECCANICHE E PIPING	40
6.1.3	OPERE ELETTRICHE ED AUTOMAZIONE.....	41
7	OTTIMIZZAZIONE DELL'UTILIZZO DELLE RISORSE	42
7.1	RISPARMIO ENERGETICO.....	42
7.2	RIUSO E CONSUMI IDRICI	42
7.3	IMPIEGO DI CHEMICALS.....	42
8	GESTIONE DEI MATERIALI.....	44
8.1	GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	44
9	INTERFERENZE INTERNE ED ESTERNE	45
10	TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE.....	46
10.1	PREMESSA.....	46
10.2	INTERVENTI	46
10.2.1	FASE 1: ALLESTIMENTO CANTIERE E ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	46
10.2.2	FASE 2: LAVORAZIONI PRELIMINARI	46
10.2.3	FASE 3: DEVIAZIONE TUBAZIONI ALIMENTAZIONE IMPIANTO	46
10.2.4	FASE 4: REALIZZAZIONE NUOVA PALAZZINA UFFICI	47
10.2.5	FASE 5: REVAMPING RIPARTITORE ALLE LINEE BIOLOGICHE 1-2 ESISTENTI.....	47
10.2.6	FASE 6: DEMOLIZIONE MANUFATTI SEDIMENTAZIONE PRIMARIA E VASCA ACCUMULO FANGHI 47	
10.2.7	FASE 7: REALIZZAZIONE NUOVI PRETRATTAMENTI E NUOVA CABINA ELETTRICA	48
10.2.8	FASE 8: COMPLETAMENTO REVAMPING RIPARTITORE ALLE LINEE BIOLOGICHE 1-2 E AVVIAMENTO NUOVI PRETRATTAMENTI	48
10.2.9	FASE 9: DEMOLIZIONE SOLLEVAMENTO INIZIALE E PRETRATTAMENTI ESISTENTI	48
10.2.10	FASE 10: REALIZZAZIONE COMPARTO BIOLOGICO LINEA 3.....	48
10.2.11	FASE 11: REALIZZAZIONE POZZETTO DI RACCOLTA CHIARIFICATI LINEA 3.....	49
10.2.12	FASE 12: REALIZZAZIONE POZZETTI SCARICO DI EMERGENZA VERSO SCOLO FAGIOLO.....	49
10.2.13	FASE 13: DEMOLIZIONE LABIRINTO DI DISINFEZIONE E REALIZZAZIONE POZZETTO RACCOLTA CHIARIFICATI LINEE 1-2.....	49
10.2.14	FASE 14: REALIZZAZIONE SEDIMENTATORI SECONDARI LINEA 3.....	49
10.2.15	FASE 15: REALIZZAZIONE SALA QUADRI E SOFFIANTI LINEA 3	49
10.2.16	FASE 16: REALIZZAZIONE TRATTAMENTI TERZIARI E SOLLEVAMENTO FINALE	50

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	4	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10.2.17 FASE 17: DEMOLIZIONE SEDIMENTATORI TERZIARI	50
10.2.18 FASE 18: DEMOLIZIONE SOLLEVAMENTO FINALE ESISTENTE.....	50
10.2.19 FASE 19: AVVIAMENTO LINEA BIOLOGICA 3	51
10.2.20 FASE 20: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE LINEA ACQUE	51
10.2.21 FASE 21: SVUOTAMENTO E BONIFICA DIGESTORE ANAEROBICO 1.....	51
10.2.22 FASE 22: DEMOLIZIONE DIGESTORE ANAEROBICO FUORI SERVIZIO.....	52
10.2.23 FASE 23: REVAMPING DIGESTORE ANAEROBICO 1.....	52
10.2.24 FASE 24: ALLESTIMENTO LOCALE ISPESSIMENTO DINAMICO E ADEGUAMENTO CENTRALE TERMICA	52
10.2.25 FASE 25: REVAMPING PRE-ISPESSIMENTO STATICO	53
10.2.26 FASE 26: REVAMPING POST-ISPESSIMENTO STATICO.....	53
10.2.27 FASE 27: REALIZZAZIONE SEZIONE BIOESSICCAMENTO.....	53
10.2.28 FASE 28: INSTALLAZIONE NUOVO SISTEMA DI POMPAGGIO FANGO DISIDRATATO.....	53
10.2.29 FASE 29: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE LINEA FANGHI.....	54
10.2.30 FASE 30: REALIZZAZIONE IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI ART. 110 COMMA 3 D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.	54
10.2.31 FASE 31: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI ART. 110 COMMA 3 D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.	55
11 GESTIONE DELL'IMPIANTO	56
11.1 GESTIONE E TELECONTROLLO	56
11.2 IGIENE PERSONALE	56
11.3 VERIFICHE E MANUTENZIONI PREVENTIVE.....	56
12 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO	57
13 ALLEGATI	58

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	5	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la relazione generale dello stralcio 2 del progetto definitivo di potenziamento dell'impianto di depurazione di Ravenna.


Il progetto è articolato in n. 3 WBS, di seguito definite:

- R.2160.11.04.00090: *Potenziamento depuratore Ravenna 2° stralcio – 1° lotto;*
- T.2160.11.04.00025: *Potenziamento depuratore Ravenna 2° stralcio – 2° lotto;*
- T.2160.11.04.00019: *Nuovo impianto caditoie.*

Gli interventi previsti nel 1° lotto e nel 2° lotto consentiranno di adeguare l'impianto all'incremento di portata che deriverà dal futuro collettamento del depuratore di Marina di Ravenna e dalle espansioni urbanistiche della città di Ravenna. Oltre agli interventi strettamente necessari ad aumentare la potenzialità dell'impianto, sono stati previsti interventi di ammodernamento tecnologico, di demolizione delle sezioni d'impianto non più in uso e di quelle compromesse dal punto di vista strutturale, di efficientamento energetico e di miglioramento gestionale, sia in linea acque che in linea fanghi.

Gli interventi strettamente connessi all'aumento della potenzialità del depuratore prevedono la *demolizione degli attuali pretrattamenti*, la *realizzazione di nuovi pretrattamenti* e di *nuovi trattamenti terziari* (1° lotto), l'*installazione di una nuova linea di trattamento* biologico da circa 60.000 AE e l'*adeguamento della linea fanghi* con interventi miranti a ridurre la quantità di fanghi prodotti (2° lotto). È altresì prevista la realizzazione di un *impianto di trattamento di rifiuti (compatibili con il processo di depurazione) in regime di comunicazione di cui all'art. 110 comma 3 del D. Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.* (codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06).

Vengono inoltre riportati in maniera esauriente tutti gli altri interventi previsti che comporteranno un *restyling generale* dell'intero impianto e consentiranno di ottenere un considerevole *risparmio energetico* nella gestione del processo, grazie all'installazione di apparecchiature performanti, all'implementazione del controllore di processo sulle linee di trattamento biologico, all'eliminazione del sollevamento intermedio e all'ottimizzazione energetica del nuovo sollevamento finale.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	6	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 LA NORMATIVA IN MATERIA DI LAVORI PUBBLICI

Il Progetto Definitivo è stato redatto ai sensi della seguente normativa:

- D. Lgs. n. 50/2016;
- D. Lgs. n. 163/06;
- D.P.R. n. 207/10 art. 24 lettera c;
- D. Lgs. n. 56 del 19 aprile 2017.

2.2 LA NORMATIVA IN MATERIA DI COSTRUZIONI

L'intero compendio della progettazione strutturale si basa sui principi fondamentali contenuti nel D.M. 17.01.2018 – “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” e s.m.i. Le prestazioni e i requisiti di sicurezza relativi alle strutture sono stati pertanto valutati in relazione al complesso degli stati limite che verosimilmente possono verificarsi nel corso della vita utile di progetto degli edifici.


E ad integrazione:

- Circolare n.7/C.S.LL.PP. del 21.01.2019 “Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”
- UNI EN 206:2014, Calcestruzzo: Specificazione, prestazione produzione e conformità
- UNI 11104:2016, Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- UNI EN 1992-1-1:2015 - Eurocodice 2 – Progettazione delle strutture di calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici
- UNI EN 1997-1:2013 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

2.3 LA NORMATIVA IN MATERIA DI IMPIANTI ELETTRICI

La progettazione degli impianti elettrici è stata eseguita tenendo presente la seguente normativa:

- Legge n. 186/1968;
- D.M. 37/2008;
- D. Lgs. n. 81/08 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, integrato dal D. Lgs. n. 106/09;
- Legge 18.10.1977 n. 791 “Attuazione della direttiva CEE relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”;
- Direttiva Bassa Tensione 73/23 CEE;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	7	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336 CEE;
- Immunità alle interferenze secondo EN50082-2 (95);
- Emissioni di interferenze secondo EN50081-2 (94);
- Le prescrizioni e indicazioni di enti e autorità locali;
- Le prescrizioni e le indicazioni dell'ENEL, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- Eventuali prescrizioni o specifiche del Committente.

Le norme tecniche seguite sono quelle del Comitato Elettrotecnico Italiano, e in particolare:

- CEI 64 8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua;
- CEI 11 1: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica;
- CEI C.T. 3 Segni grafici (tutte le norme);
- CEI 17-13: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (Quadri B.T.);
- CEI 81-10/1: Principi generali;
- CEI 81-10/2: Valutazione del rischio;
- CEI 81-10/3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI 81-10/4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

2.4 **NORMATIVE DI SICUREZZA**

Nel presente paragrafo viene valutata la rispondenza del progetto alle normative che hanno ricadute per quanto attiene la sicurezza degli operatori sia in fase di realizzazione degli interventi che di gestione successiva dell'impianto.

Tale paragrafo prende in considerazione i dettami del D.Lgs. n. 81/08, tenendo anche in considerazione le altre normative di settore che potrebbero trovare applicabilità. In particolare, si è verificata la rispondenza a:


1. *Direttiva ATEX 2014/34/UE*

Le opere di progetto presentano alcune aree ATEX dove verranno adottati particolari vincoli gestionali e restrizioni sia in fase di cantiere che in fase di gestione.

2. *Direttiva 2006/42/CE (Direttiva macchine)*

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche devono essere certificate dal costruttore mediante la Dichiarazione di Conformità CE.

Quando più apparecchiature sono funzionali allo stesso processo o sono parte di un'unica fornitura, è necessario che l'installatore fornisca la Dichiarazione di Conformità di tutto l'insieme, completo in ogni sua parte.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	8	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

3. Direttiva Attrezzature a Pressione PED (2014/68/UE)


Il progetto prevede l'installazione di apparecchiature che devono rispondere alla normativa PED pertanto sarà richiesta per esse la relativa dichiarazione di conformità.

4. Normativa antincendio

Il progetto non comporta modifiche al CPI in essere: in riferimento al D.P.R. n. 151/2011, l'attività 74.3.C relativa alla centrale termica e l'attività 1.1.C relativa alla produzione di biogas non vengono modificate dagli interventi previsti. Per ulteriori dettagli, si faccia riferimento al paragrafo 5.

5. Normativa inquinamento H₂S

Le zone di impianto in cui, in fase di gestione dell'opera, potrà sussistere il rischio di inquinamento da H₂S sono costituite da tutti i volumi interni ai manufatti di progetto nei quali è prevista la presenza di fanghi di processo e/o biogas.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	9	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

3 STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto di depurazione di Ravenna è ubicato in zona industriale Bassette, a nord del centro abitato; l'ingresso è in via Romea Nord 156/E.

Attivato nel 1983 con potenzialità di 60.000 AE, l'impianto è stato progressivamente ampliato a 180.000 AE fino alla potenzialità nominale attuale di 240.000 AE.

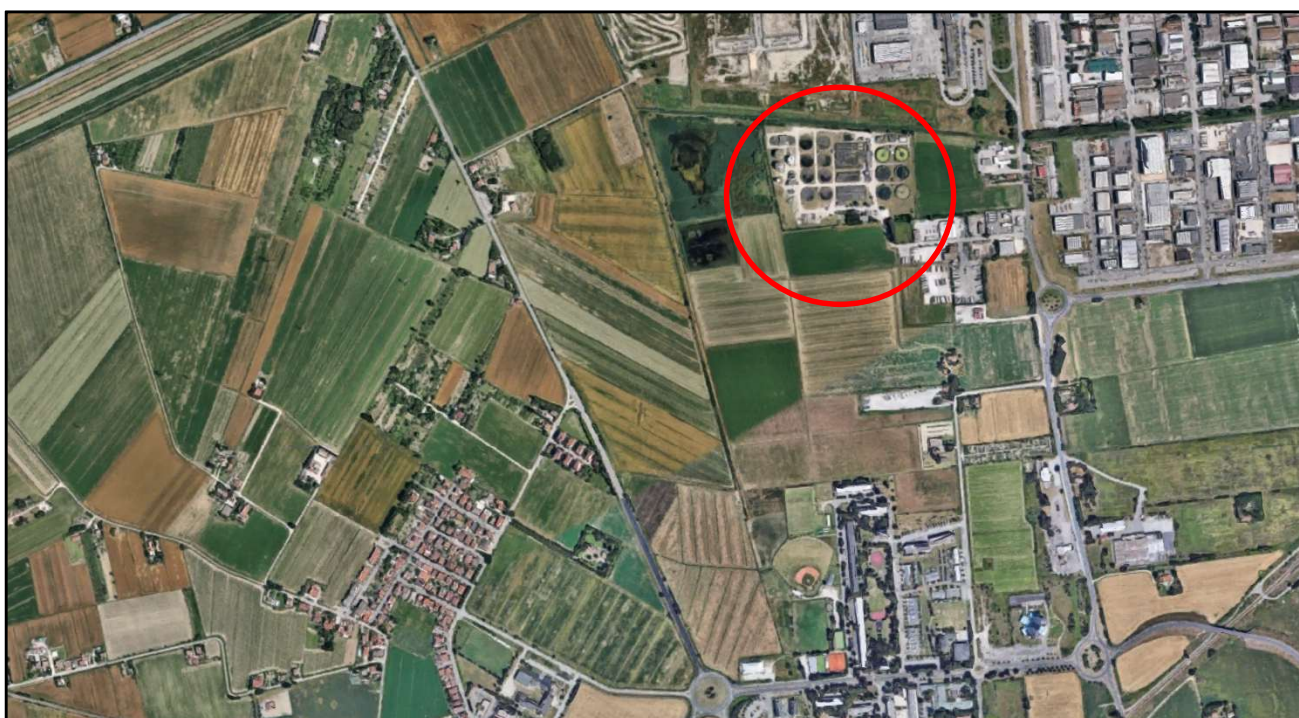


Figura 1: Localizzazione impianto di depurazione di Ravenna

Gli interventi previsti dal progetto di potenziamento ricadono sia entro i confini attuali dell'impianto, prevedendo per lo più opere di demolizione e ricostruzione in aree di sedime già occupate, sia nella zona antistante l'ingresso, dove è prevista la realizzazione del nuovo impianto di trattamento di rifiuti compatibili con il processo di depurazione ai sensi dell'art. 110 comma 3 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii..

Le seguenti figure mostrano l'attuale configurazione dell'impianto.


	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	10	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					



Figura 2: Layout stato di fatto impianto di depurazione di Ravenna

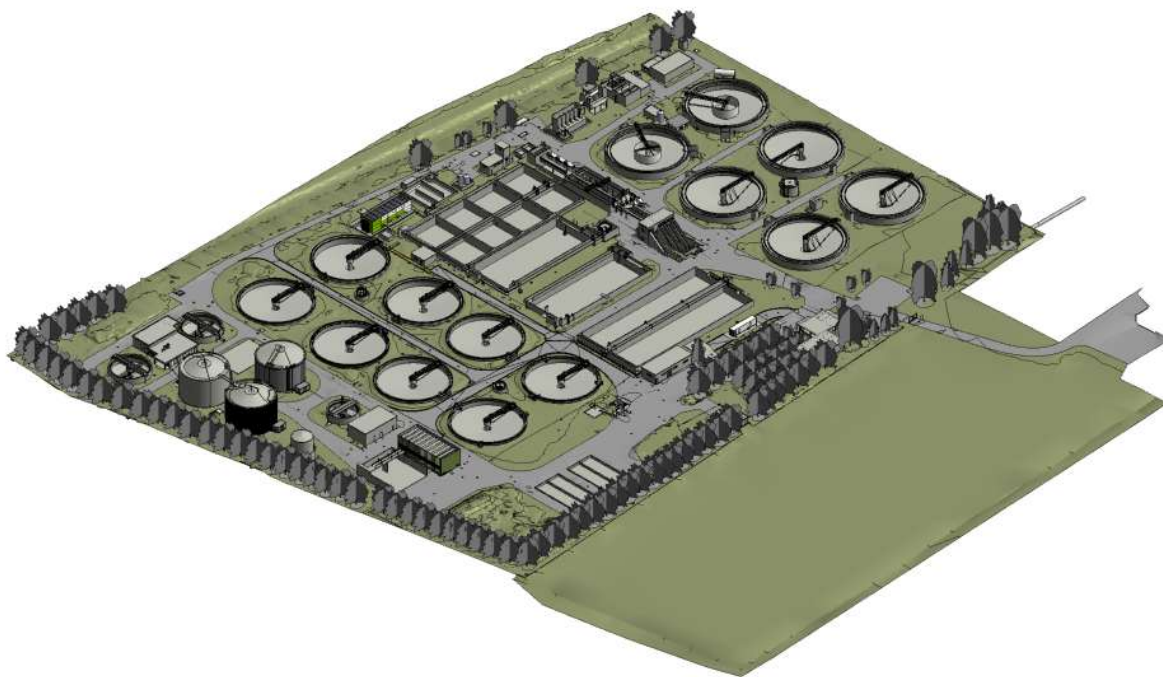



Figura 3: Modello tridimensionale stato di fatto impianto di depurazione di Ravenna

	RELAZIONE GENERALE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	12400705873 - 12000367716		0	11
DI (LAST)				
64				
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

3.2 INQUADRAMENTO CATASTALE

L'impianto di depurazione di Ravenna ricade all'interno della particella 131 del foglio 9 del Comune di Ravenna ed è di proprietà di Ravenna Holding Spa.

Il progetto di potenziamento prevede l'ampliamento degli attuali confini del depuratore con interventi all'interno delle particelle 192, 193 e 194 del foglio 9, di proprietà del Comune di Ravenna.

All'interno della particella 77 si renderà necessario costituire una servitù per le tubazioni di progetto che devieranno il refluo proveniente dal sollevamento Radicchio Rosso, da Sant'Alberto e dal sollevamento Bassette Ovest.

Si riporta di seguito la planimetria catastale con l'indicazione delle particelle di interesse.

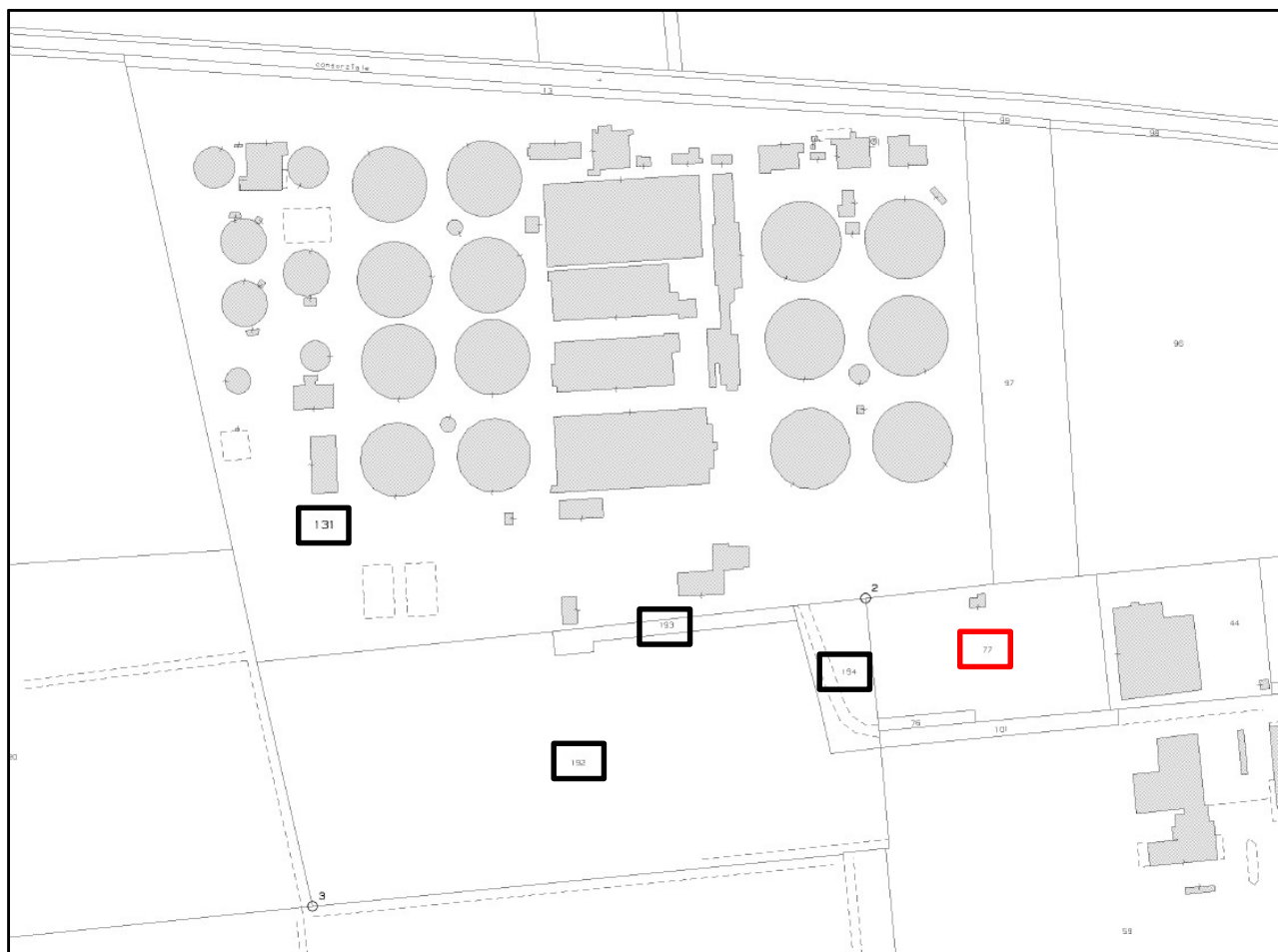



Figura 4: Planimetria catastale del depuratore e delle aree oggetto degli interventi di ampliamento

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	12	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

3.3 SISTEMA DEPURATIVO ATTUALE

Il carico nominale attuale dell'agglomerato di Ravenna – Aree limitrofe (ARA0195) è pari a 169.995 AE di cui 128.020 AE residenti, 37.040 turisti o non residenti e 4.935 produttivi.

L'impianto è alimentato da n. 4 linee distinte: n. 1 linea proveniente da Radicchio Rosso, n. 1 linea proveniente da Chiavica Romea, n. 1 linea dal sollevamento Bassette Ovest e n. 1 linea in pressione proveniente da Sant'Alberto. Il sistema di trattamento è costituito da n. 1 linea acque (processo di tipo biologico a fanghi attivi) e n. 1 linea fanghi. L'impianto è dotato anche di un sistema per il trattamento di rifiuti ai sensi dell'art. 110 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., quali rifiuti della pulizia delle fognature (E.E.R. 20 03 06) e fanghi delle fosse settiche (E.E.R. 20 03 04).

I reflui trattati e depurati dall'impianto vengono scaricati in corso idrico superficiale. Nelle normali condizioni di processo lo scarico finale confluisce nello scolo Cupa; in condizioni particolari, esclusivamente per fornire maggiori volumi di acqua alla rete consortile, in seguito a richiesta del Consorzio di Bonifica della Romagna, lo scarico viene indirizzato allo scolo Tomba. In casi di emergenza, per impossibilità tecnica di scarico nel Cupa, i reflui vengono dirottati allo scolo Fagiolo.

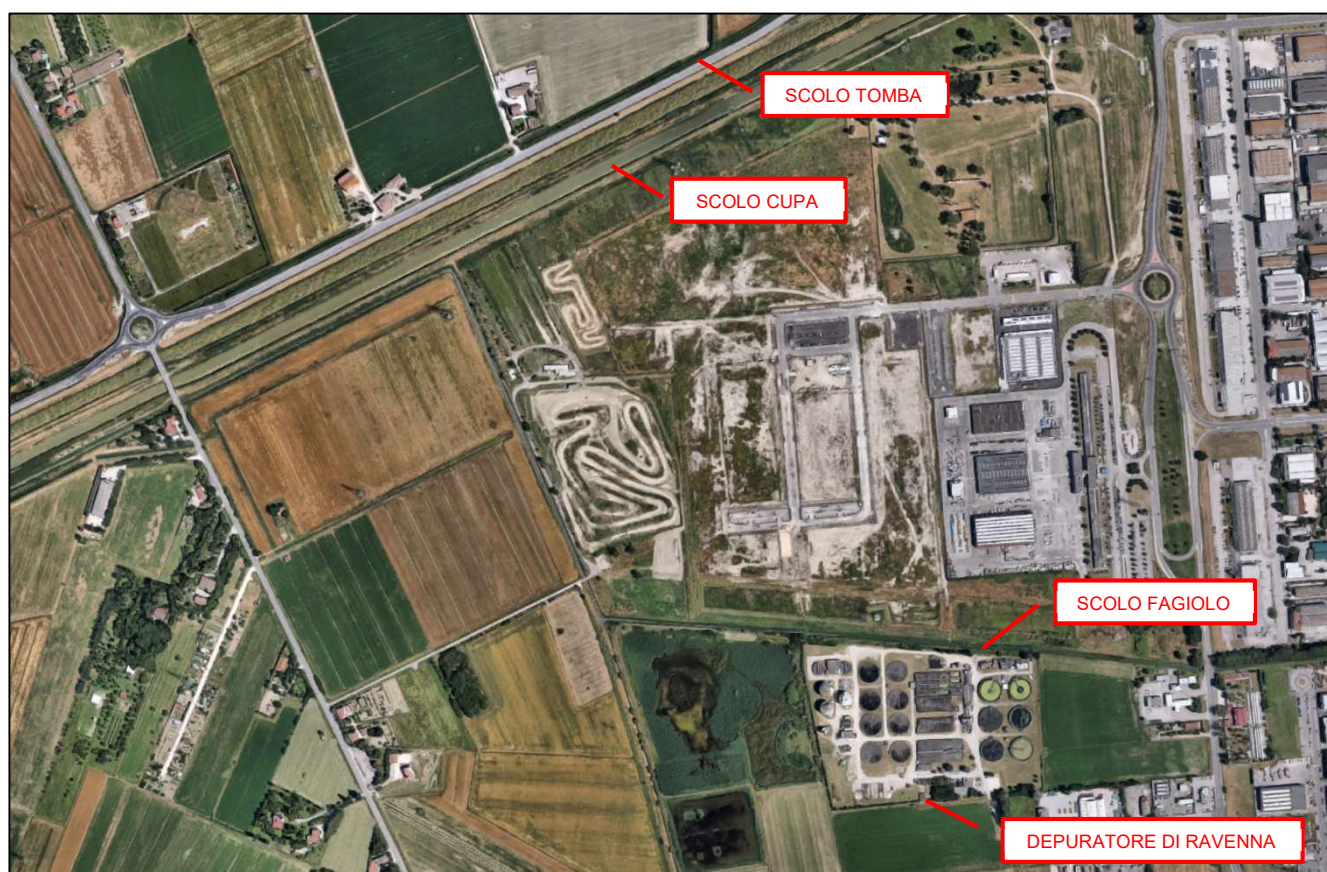



Figura 5: Localizzazione scarichi impianto di depurazione di Ravenna


3.4 FILIERA DI TRATTAMENTO

3.4.1 LINEA ACQUE

La linea acque è la linea di processo principale dell'impianto ed è costituita dalle seguenti sezioni:

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	13	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					


- stazione di **sollevamento iniziale**, costituita da n. 4 pompe sommergibili (è presente anche n. 1 coclea, attualmente fuori servizio) e recante uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle pompe;
- sezione di **grigliatura grossolana**, costituita da n. 2 griglie sub-verticali con sistema di pulizia a pettine. Un compattatore a coclea azionato da un motoriduttore consente la raccolta del materiale trattenuto;
- sezione di **dissabbiatura-disoleatura**, costituita da n. 2 vasche parallele a sezione trapezoidale dove viene insufflata aria compressa per favorire la flottazione di grassi e oli e la sedimentazione delle sabbie. L'emulsione di grassi e oli, raccolta in un pozzetto, viene stoccata temporaneamente nei letti di essiccamento presenti in impianto prima di essere avviata allo smaltimento in discarica; sul fondo della vasca si raccolgono le sabbie, le quali vengono aspirate da eiettori ad azionamento temporizzato ed inviate a n. 2 classificatori che le separano dall'acqua e le accumulano in un cassone prima dell'invio allo smaltimento;
- sezione di **grigliatura fine**, costituita da n. 3 griglie a tamburo rotante. Il grigliato viene scaricato su un nastro trasportatore e raccolto in un cassone, insieme al grigliato grossolano, in attesa del conferimento esterno;
- stazione di **sollevamento intermedio**, costituita da n. 5 idrovore e recante uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle suddette idrovore;
- sezione di **sedimentazione primaria**, costituita da n. 4 sedimentatori circolari, di diametro 32 m. La sezione, pur nascendo per il trattamento primario dei reflui, attualmente non è al servizio della linea acque: a seconda delle esigenze una o più vasche vengono impiegate come pre-ispessitori aggiuntivi dei fanghi secondari;
- sezione di **trattamento biologico a fanghi attivi**, costituita da n. 2 linee parallele:
 - la linea 1 è composta da n. 1 vasca di denitrificazione di volume 3.000 m³ e n. 2 vasche di aerazione, di 3.000 m³ ciascuna, dotate di sistema di aerazione a bolle fini;
 - la linea 2 è composta da n. 1 vasca di denitrificazione di volume 3.000 m³ e n. 2 vasche di aerazione, di volume complessivo pari a 5.844 m³, dotate di sistema di aerazione a bolle fini;
- sezione di **sedimentazione secondaria**, costituita da n. 8 sedimentatori circolari, di diametro 28 m (n. 4 per ciascuna delle n. 2 linee biologiche);
- sezione di **defosfatazione chimica** mediante dosaggio di alluminato di sodio nel flusso di fanghi attivi in uscita dalle sezioni biologiche;
- stazione di **sollevamento finale**, costituita da n. 5 pompe sommergibili, con scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle suddette pompe;
- sezione di **trattamento terziario e disinfezione**, costituita da n. 1 stazione di preparazione del polielettrolita, n. 2 vasche di contatto per il dosaggio del polielettrolita e n. 2 sedimentatori circolari, di diametro 32 m ciascuno, in cui viene raccolto il fango flocculato. La sezione di trattamento terziario viene sfruttata anche per eseguire la disinfezione dei reflui: al centro di ciascuno dei n. 2 sedimentatori viene dosato ipoclorito di sodio (dosaggio attivo da aprile a settembre, periodo in cui è richiesto il rispetto del

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	14	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

limite previsto dalla Tabella 3 del D. Lgs. 152/2006 s.m.i. per Escherichia Coli - 5.000 UFC/100 ml);

- sezione di **ultrafiltrazione**, alimentata con acqua proveniente dai sedimentatori terziari per l'ottenimento di un'acqua di elevata qualità da impiegare per la preparazione delle soluzioni di polielettrolita nella disidratazione dei fanghi;
- stazione di **pompaggio di acqua depurata per servizi tecnici**, prelevata dai sedimentatori terziari.

Di seguito si riporta lo schema a blocchi della linea acque:

	RELAZIONE GENERALE			
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)
	12400705873 - 12000367716		0	15
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE				

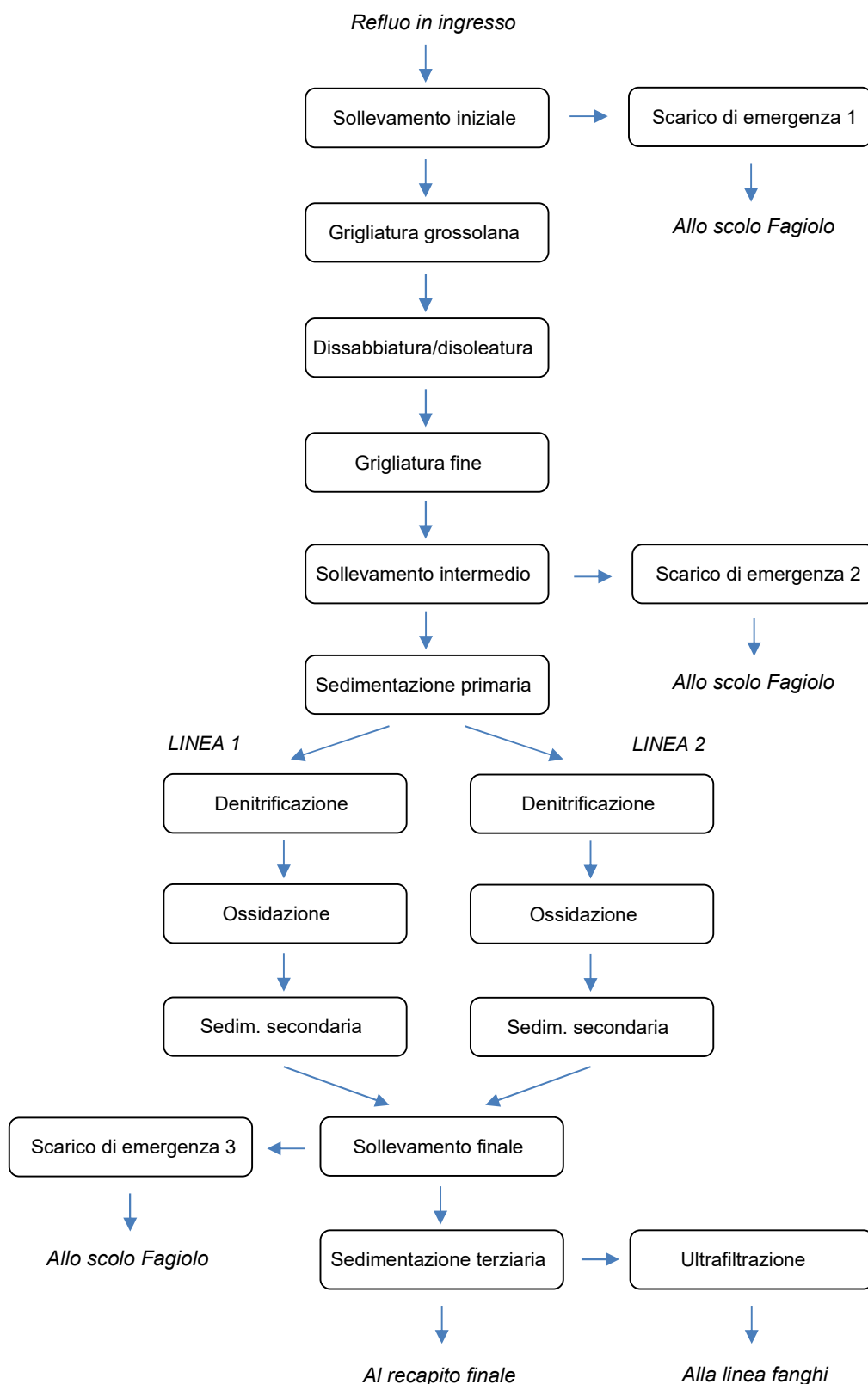



Figura 6: Schema a blocchi della configurazione attuale della linea acque del depuratore di Ravenna


	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	16	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

3.4.2 LINEA FANGHI

La linea fanghi comprende tutte le apparecchiature necessarie per concentrare i fanghi prodotti dalla linea acque in vista del successivo smaltimento; è costituita dalle seguenti sezioni:

- stazione di **sollevamento dei fanghi di supero**, per l'invio in linea fanghi dei fanghi prodotti nella sezione di sedimentazione secondaria;
- sezione di **pre-ispessimento statico**, realizzato in n. 2 vasche di diametro 16 m ciascuna;
- sezione di **digestione anaerobica**, costituita da n. 3 digestori ciascuno di volume utile pari a 3.500 m³, di cui n. 1 fuori servizio;
- sezione di **post-ispessimento statico**, costituita da n. 1 vasca di diametro 12 m che funge da polmone di accumulo dei fanghi da inviare alla disidratazione;
- sezione di **disidratazione**, costituita da n. 2 centrifughe e n. 1 vasca per l'accumulo dei fanghi disidratati. La sezione è dotata di:
 - n. 2 triturator (più n. 1 di riserva);
 - n. 2 pompe di alimentazione (più n. 1 di riserva);
 - n. 1 polipreparatore;
 - n. 2 pompe di dosaggio del polielettrolita (più n. 1 di riserva);
 - n. 3 coclee di estrazione dei fanghi disidratati;
 - n. 1 pompa di allontanamento fanghi (più n. 1 di riserva);
- sistema di **trattamento del biogas**, costituito da n. 1 filtro a pioggia posto a valle della digestione anaerobica;
- sezione di **recupero energetico da biogas**, costituita da n. 2 caldaie con doppia alimentazione (biogas e metano di rete) e n. 1 alimentata con metano di rete;
- **gasometro**, per lo stoccaggio del biogas e successivo invio alla sezione di recupero energetico;
- **torcia** di emergenza.

Di seguito si riporta lo schema a blocchi della linea fanghi:

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	17	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

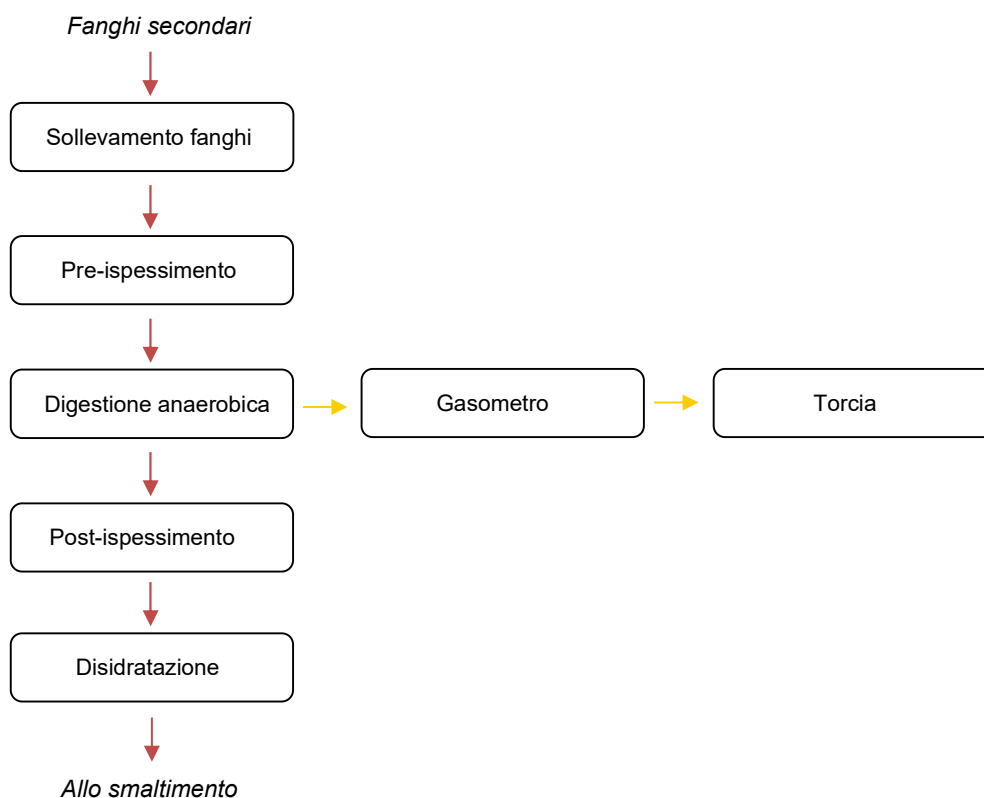



Figura 7: Schema a blocchi della configurazione attuale della linea fanghi del depuratore di Ravenna

3.4.3 TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.

I rifiuti conferiti all'impianto di depurazione di Ravenna sono principalmente rifiuti liquidi derivanti dalla pulizia delle fognature (codice E.E.R. 20 03 06) e fanghi delle fosse settiche (codice E.E.R. 20 03 04); l'impianto è autorizzato anche allo smaltimento di rifiuti con codici E.E.R. 19 08 02 (rifiuti dell'eliminazione della sabbia) e 19 08 05 (fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane). Il conferimento (ai sensi dell'art. 110 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) avviene tramite autobotte; ogni operazione di conferimento si compie con l'assistenza di un operatore d'impianto nel pieno rispetto di quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in particolare per la gestione di formulari e registri di carico e scarico e nel rispetto delle norme comportamentali vigenti all'interno dell'impianto. Per quanto concerne i codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06, i rifiuti vengono conferiti tramite autobotti debitamente autorizzate; prima dell'immissione nel ciclo biologico sono sottoposti ad un trattamento preventivo che consiste in processi di vagliatura e dissabbatura. Tale processo può avvenire alternativamente o sequenzialmente mediante:

- un trattamento meccanico di grigliatura/dissabbatura, costituito da un apposito comparto che include un tritatore, una vasca di accumulo, un sistema di grigliatura e un sistema di dissabbatura. Tali fasi sono automatiche e consentono la separazione del vaglio (materiale più leggero) e della sabbia (materiale più pesante);
- un trattamento di dissabbatura, costituito da n. 2 vasche drenanti che consentono, con tempi più prolungati, la separazione delle sabbie.

I materiali solidi che vengono separati dai precedenti trattamenti sono identificati come vaglio (E.E.R. 19 08 01) e come sabbie (19 08 02) che vengono inviati a successivo recupero o

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	18	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

smaltimento. La fase liquida dei rifiuti trattati in entrambi i processi viene inviata in testa al depuratore, tramite condotta di fognatura interna, per il trattamento depurativo in linea acque.

L'impianto di Ravenna può ricevere, ai sensi dell'art. 110, comma 3, lettera c del D.Lgs, 152/2006 e ss.mm.ii., anche rifiuti derivanti dall'eliminazione delle sabbie (E.E.R. 19 08 02) e fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue (E.E.R. 19 08 05) che non hanno completato il trattamento. Il trattamento di questi E.E.R. segue vie diverse:

- E.E.R. 19 08 02: i rifiuti vengono trattati nel trattamento dissabbiatura – vasche drenanti o, in alternativa, nella dissabbiatura della linea acque tramite il sollevamento iniziale del depuratore. Il materiale solido che viene separato è identificato come sabbie (E.E.R. 19 08 02) e viene inviato a successivo recupero o smaltimento.
- E.E.R. 19 08 05: i rifiuti vengono immessi in testa alla linea fanghi per le fasi di ispessimento, digestione anaerobica e successiva disidratazione. Il materiale solido palabile che viene separato è identificato come fango (E.E.R. 19 08 05) e viene inviato a successivo recupero o smaltimento.

3.4.4 ALTRE SEZIONI D'IMPIANTO

In impianto sono presenti anche le seguenti sezioni:

- sezione di generazione di aria compressa per dissabbiatura-disoleatura;
- sezione di generazione di aria compressa per trattamento biologico;
- modulo antincendio.


Le seguenti unità/apparecchiature risultano attualmente dismesse o non in uso e sono bypassate nella configurazione di processo:

- vasca di contatto, nella quale veniva dosato ipoclorito di sodio nel refluo proveniente dai sedimentatori secondari;
- debatterizzazione a raggi UV in tubo, che prevedeva il passaggio del refluo, prima del recapito nel corpo idrico recettore, in n. 6 camere contenenti lampade a vapori di mercurio a bassa pressione;
- sistema di stoccaggio e dosaggio acido peracetico, in passato dosato all'uscita dei sedimentatori terziari;
- sezione di cogenerazione, per il riutilizzo di parte del biogas prodotto in digestione anaerobica.

3.5 CARATTERIZZAZIONE DEI REFLUI

3.5.1 PORTATE ACQUE REFLUE IN INGRESSO

Per la valutazione delle portate afferenti all'impianto nella configurazione attuale sono stati ripresi i dati già analizzati nel progetto di fattibilità tecnico-economica (ai sensi del D.Lgs. n. 50/2016) relativi al periodo 01/01/2014 – 31/12/2019 e a questi sono stati aggiunti i dati degli anni 2020 e 2021 al fine di verificare eventuali variazioni del valore medio di tempo secco. I dati analizzati sono stati estratti dai database aziendali. Al fine di determinare la portata media di tempo secco, sono stati esclusi dal computo i dati relativi ai giorni di pioggia, unitamente a quelli del giorno precedente. Come giorno di pioggia si è inteso il giorno in cui è stata registrata dal Pluviometro "Ravenna Urbana" un'altezza cumulata diversa da zero su base giornaliera. Al netto di questi valori, la portata

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	19	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

di tempo secco è stata mediata sull'anno e si è poi calcolata la media dei valori medi di ciascuno degli anni esaminati.

La Tabella 1 e la Figura 8 riportano le portate medie di tempo secco degli anni oggetto dell'analisi, ottenute come precedentemente descritto.

	Portata media di tempo secco in ingresso [l/s]							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gennaio	219,15	468,77	363,29	535,96	517,79	376,24	419,29	418,67
Febbraio	365,51	717,687	518,27	586,87	779,09	386,85	360,20	402,92
Marzo	398,59	631,107	534,88	536,22	773,81	395,86	378,27	402,70
Aprile	450,36	520,167	391,35	473,47	582,24	398,95	353,22	382,12
Maggio	512,31	526,645	398,18	533,39	584,68	470,40	340,10	384,41
Giugno	416,19	502,41	392,40	492,65	602,38	512,88	354,64	365,73
Luglio	358,25	408,08	374,53	489,46	615,21	435,07	349,31	380,33
Agosto	603,35	395,92	402,98	497,70	596,58	376,07	333,43	344,52
Settembre	464,03	378,30	385,01	465,81	560,45	353,33	344,58	421,71
Ottobre	359,64	437,87	552,76	488,45	418,68	311,56	413,27	450,95
Novembre	357,55	372,46	537,62	546,84	363,66	478,72	368,41	329,04
Dicembre	462,48	312,54	524,93	459,49	425,27	566,82	521,90	448,43
Media	413,95	472,66	448,02	508,86	568,32	421,90	378,05	394,29
Media tempo secco 14-19	470 l/s							
Media tempo secco 14-21	451 l/s							

Tabella 1: Analisi delle portate medie di tempo secco in ingresso al depuratore (2014 – 2021)

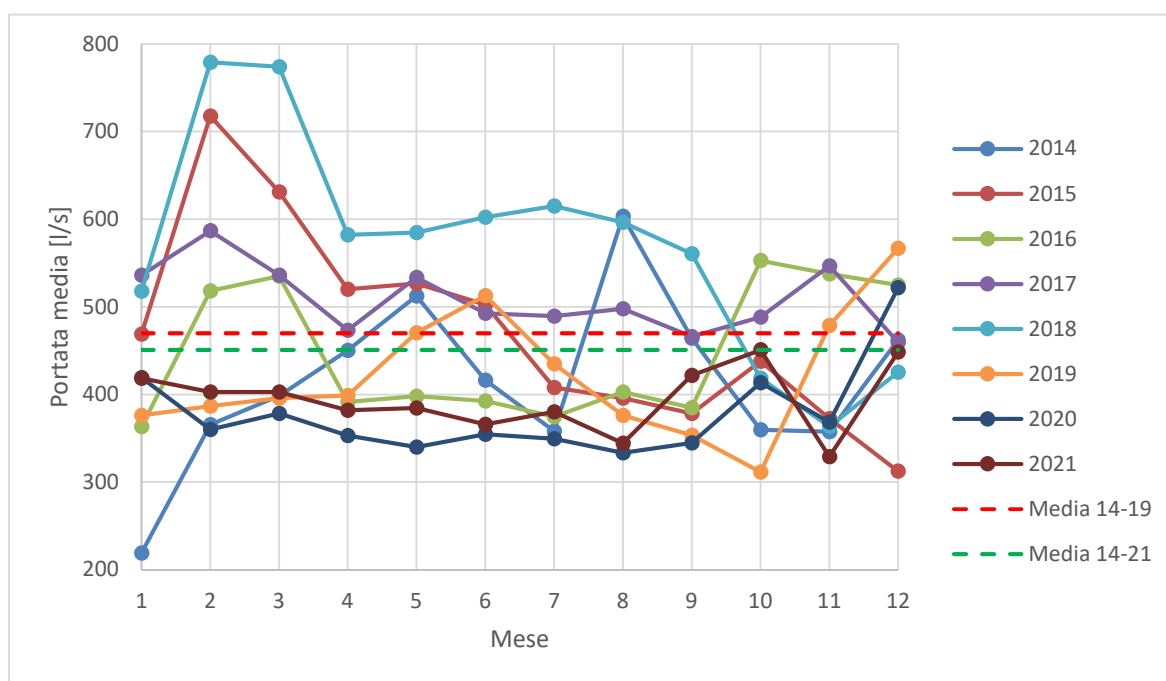



Figura 8: Andamento delle portate medie di tempo secco in ingresso al depuratore (2014 – 2021)

 <small>Società del Gruppo Hera</small>	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	20	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Con l'inserimento dei dati relativi agli anni 2020 e 2021 nell'analisi, il valore medio della portata di tempo secco in ingresso si abbassa rispetto a quello stimato nel progetto di fattibilità tecnico-economica: a favore di sicurezza, si ritiene opportuno impiegare per le valutazioni di progetto il valore maggiore tra i due (**470 l/s**, 1.692 m³/h, 40.608 m³/d).

Inoltre, al fine di verificare la presenza di acque parassite nella portata in ingresso all'impianto, sono stati analizzati i consumi acquedottistici annui fatturati dalle utenze che recapitano i propri reflui nel sistema fognario afferente al depuratore di Ravenna (anno 2016); è stato consultato anche il database delle utenze produttive (sempre in riferimento all'anno 2016) e dalla sovrapposizione dei dati dei due database si è ottenuto un consumo medio annuo pari a 359 l/s: la differenza tra la portata media di tempo secco (470 l/s) e i consumi acquedottistici (359 l/s) fornisce la portata di acque parassite, pari a 111 l/s. La rete afferente all'impianto e recante i 359 l/s è costituita per oltre il 90% da fognatura unitaria.

La portata media di tempo secco di 470 l/s corrisponde ad una potenzialità di 203.040 AE (calcolata con una dotazione idrica pro-capite di 250 l/AE/d ed un coefficiente di afflusso in fognatura pari a 0,8).

La seguente tabella riassume i valori della portata media e della portata di punta nella configurazione attuale dell'impianto:

Contributo	Portata media di tempo secco [l/s]	Coefficiente	Portata di punta [l/s]
Portata media di tempo secco attuale	359	3	1.077
Portata parassita	111	1	111
Portata totale	470	-	1.188

Tabella 2: Definizione delle portate nella configurazione attuale

3.5.2 CONCENTRAZIONI E CARICHI INQUINANTI


Per la valutazione delle concentrazioni e dei carichi degli inquinanti in ingresso, si è fatto riferimento ai set di analisi presenti nei database aziendali per il periodo 01/01/2019 – 31/12/2021.

Di seguito i valori medi.

Parametro	Unità di misura	Valore			
		2019	2020	2021	Media
Azoto totale (N tot)	mg/l	41,3	52,8	42,3	45
Domanda biochimica di ossigeno (BOD5)	mg/l	93,6	138,7	109,3	114
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l	233,8	354,7	310,8	300
Fosforo totale (P tot)	mg/l	5,2	6,5	5,1	6
Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	101,4	215,0	201,0	172

Tabella 3: Valori medi delle concentrazioni dei principali inquinanti in ingresso al depuratore (2019 – 2021)

Nella seguente tabella si riassumono i valori medi delle portate, delle concentrazioni e dei carichi in ingresso all'impianto nella configurazione attuale.

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	21	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Parametro	Unità di misura	Valore
<i>Caratteristiche quantitative</i>		
Portata media	m ³ /d	40.608
Dotazione idrica pro-capite	m ³ /ab/d	0,25
Coefficiente di afflusso in fognatura	-	0,8
Abitanti equivalenti idraulici	AE	203.040
<i>Concentrazione dei principali macroinquinanti in ingresso media annua</i>		
Sostanza organica come COD	gCOD/m ³	300,00
Sostanza organica come BOD5	gBOD/m ³	114,00
Azoto totale (N tot)	gN/m ³	45,00
Solidi sospesi totali (SST)	gSST/m ³	172,00
<i>Carichi inquinanti in ingresso medi annui</i>		
Sostanza organica come COD	kgCOD/d	12.182
Sostanza organica come BOD5	kgBOD/d	4.629
Azoto totale (N tot)	kgN/d	1.827
Solidi sospesi totali (SST)	kgSST/d	6.985
<i>Apporti pro-capite di letteratura</i>		
Sostanza organica come COD	gCOD/AE/d	110
Sostanza organica come BOD5	gBOD/AE/d	60
Azoto totale (N tot)	gN/AE/d	12
<i>Abitanti equivalenti medi annui</i>		
AE-COD	AE	110.749
AE-BOD	AE	77.155
AE-N	AE	152.280

Tabella 4: Concentrazioni e carichi medi in arrivo all'impianto nella configurazione attuale

3.5.3 TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART. 110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006

Sono stati analizzati i conferimenti dei rifiuti con codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06 dal 2017 al 2021, mediati sul numero di giorni di conferimento in ciascun anno, ottenendo i seguenti valori:


Anno	E.E.R. 20 03 04 [ton/d]	E.E.R. 20 03 06 [ton/d]
2017	66	29
2018	65	27
2019	47	16
2020	51	17
2021	65	28

Tabella 5: Conferimenti medi E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06 nel periodo 2017-2021

Sulla base dei valori medi riportati in Tabella 5, sono stati assunti i seguenti valori per i conferimenti dei codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06 nella configurazione attuale dell'impianto:

E.E.R.	Portata conferita [ton/d]
20 03 04	70
20 03 06	30

Tabella 6: Determinazione dei conferimenti medi E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	22	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4 STATO DI PROGETTO DELL'IMPIANTO

4.1 SISTEMA DEPURATIVO DI PROGETTO

Gli interventi previsti nel progetto di potenziamento per far fronte all'incremento di portata derivante dagli sviluppi futuri cui si è fatto accenno nel paragrafo 1 porteranno ad un profondo restyling dell'impianto sia dal punto di vista del processo di trattamento, incrementandone la potenzialità, sia dal punto di vista del decoro architettonico.

I principali interventi riguardano la linea acque che sarà modificata per poter consentire il trattamento della nuova portata di progetto; sono previsti anche l'adeguamento della linea fanghi e la costruzione di un nuovo impianto di trattamento rifiuti compatibili con il processo di depurazione (E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06). Tutte le costruzioni non più funzionali al processo e quelle ormai compromesse dal punto di vista strutturale saranno demolite.

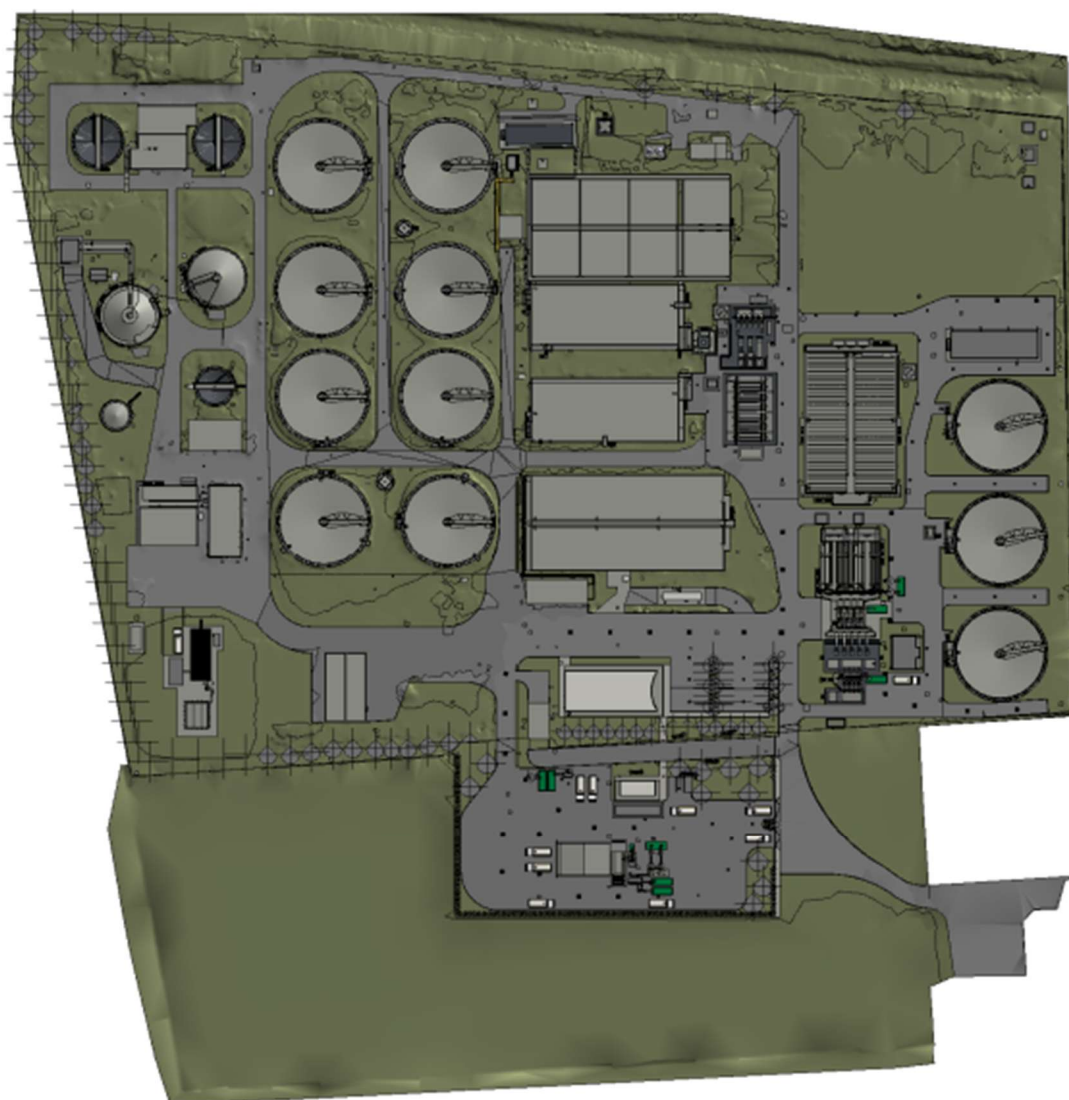



Figura 9: Layout stato di progetto impianto di depurazione di Ravenna

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	23	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

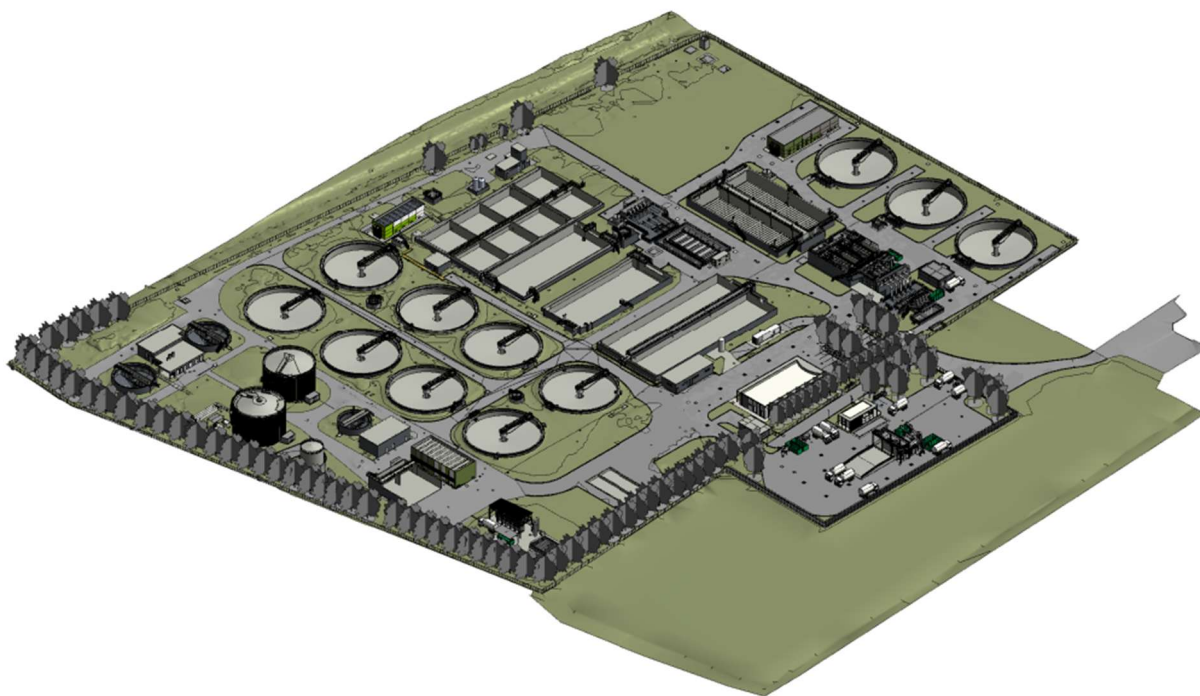


Figura 10: Modello tridimensionale stato di progetto impianto di depurazione di Ravenna

4.1.1 POTENZIALITÀ DI PROGETTO


Gli interventi previsti nel progetto portano ad un incremento della potenzialità di 59.616 AE rispetto alle condizioni attuali rendendo necessaria l'installazione di una nuova linea di trattamento: tale incremento deriva dalle espansioni urbanistiche previste per la città di Ravenna (con un contributo di 38.880 AE) e dal collettamento del depuratore di Marina di Ravenna (che porterà al depuratore di Ravenna altri 20.736 AE, laminati rispetto ai 34.500 AE effettivi).

Parametro	Valore
Potenzialità nominale	240.000 AE
Potenzialità effettiva stato di fatto	203.040 AE
Potenzialità nuova linea	59.616 AE
Potenzialità effettiva totale stato di progetto	262.656 AE

Tabella 7: Definizione della potenzialità dell'impianto

La potenzialità effettiva dello stato di fatto, pari a 203.040 AE, è calcolata considerando il carico idraulico massimo ammissibile sui sedimentatori secondari in tempo di pioggia.

Gli sviluppi futuri incrementeranno la potenzialità attuale fino a portarla a **262.656 AE**.

 <small>Società del Gruppo Hera</small>	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	24	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4.2 DATI DI PROGETTO

4.2.1 LIMITI ALLO SCARICO

Lo scarico finale del depuratore deve rispettare i limiti di cui alla Tabella 1, alla Tabella 2 sia per il parametro fosforo totale sia per il parametro azoto totale, e alla Tabella 3 dell'Allegato 5 alla Parte III del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. ovvero quelli stabiliti dalla Regione ai sensi dell'art. 101, comma 2, del D. Lgs. n. 152/06 e s.m.i. Dall'1 aprile al 30 settembre di ogni anno, lo scarico deve altresì rispettare il limite di 5.000 UFC/100 ml per Escherichia Coli. In accordo a quanto prescritto dall'AUA, per l'impianto di depurazione di Ravenna è previsto anche un limite sulla torbidità a 50 NTU. Si riepilogano di seguito i valori delle concentrazioni limite da rispettare allo scarico.

Parametro (media giornaliera)	Unità di misura	CONCENTRAZIONE LIMITE DA TABB. 1, 2 e 3 D. Lgs. 152/2006
BOD ₅	mg/l	≤25
COD	mg/l	≤125
Solidi Sospesi Totali (SST)	mg/l	≤35
Azoto totale (N)	mg/l	≤10
Fosforo totale (P)	mg/l	≤1,0

Tabella 8: Limiti allo scarico

4.2.2 PORTATE DI PROGETTO

Per la valutazione della portata media di tempo secco nella configurazione di progetto, al valore della portata media di tempo secco nella configurazione attuale (470 l/s) sono stati sommati i seguenti contributi:

- 90 l/s (pari a 38.880 AE) derivanti dalle espansioni urbanistiche future della città di Ravenna;
- 48 l/s (pari a 20.736 AE) derivanti dal collettamento dei reflui del depuratore di Marina di Ravenna.


La **portata media di tempo secco** nella configurazione di progetto risulta pari a **608 l/s** (2.189 m³/h).

La portata di punta trattabile dall'impianto è ottenuta considerando un coefficiente di pioggia pari a 3 per la portata media di tempo secco attuale (al netto della portata parassita), proveniente da fognatura unitaria, e un coefficiente di punta pari a 3 per la portata media derivante dalle previste espansioni urbanistiche e per la portata media proveniente dal collettamento del depuratore di Marina di Ravenna (entrambi i contributi provenienti da fognatura separata); alla portata parassita non viene applicato alcun coefficiente maggiorativo.

La **portata di punta** nella configurazione di progetto è pari a **1.602 l/s** (5.767 m³/h).

Nella tabella di seguito si riassumono le considerazioni sulle portate di progetto:

Contributo	Portata media di tempo secco [l/s]	Coefficiente	Portata di punta [l/s]
Portata media di tempo secco attuale	359	3 ⁽¹⁾	1.077
Portata nera media da espansioni urbanistiche	90	3 ⁽²⁾	270

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	25	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Portata nera media da Marina di Ravenna	48	3 ⁽²⁾	144
Portata parassita	111	1	111
Portata totale	608	-	1.602

Tabella 9: Definizione delle portate di progetto

(1) Coefficiente di pioggia

(2) Coefficiente di punta


4.2.3 CONCENTRAZIONI E CARICHI INQUINANTI DI PROGETTO

Per la valutazione dei carichi degli inquinanti in ingresso all'impianto nella configurazione di progetto, si assume che le concentrazioni degli inquinanti non varino rispetto a quanto determinato nel paragrafo 3.5.2.

Nella seguente tabella si riassumono le concentrazioni e i carichi inquinanti in ingresso nella configurazione di progetto.

Parametro	Unità di misura	Valore
<i>Caratteristiche quantitative</i>		
Portata media	m ³ /d	52.531
Dotazione idrica pro-capite	m ³ /ab/d	0,25
Coefficiente di afflusso in fognatura	-	0,8
Abitanti equivalenti idraulici	AE	262.656
<i>Concentrazione dei principali macroinquinanti in ingresso media annua</i>		
Sostanza organica come COD	gCOD/m ³	300,00
Sostanza organica come BOD5	gBOD/m ³	114,00
Azoto totale (N tot)	gN/m ³	45,00
Solidi sospesi totali (SST)	gSST/m ³	172,00
<i>Carichi inquinanti in ingresso medi annui</i>		
Sostanza organica come COD	kgCOD/d	15.759
Sostanza organica come BOD5	kgBOD/d	5.989
Azoto totale (N tot)	kgN/d	2.364
Solidi sospesi totali (SST)	kgSST/d	9.035
<i>Apporti pro-capite di letteratura</i>		
Sostanza organica come COD	gCOD/AE/d	110
Sostanza organica come BOD5	gBOD/AE/d	60
Azoto totale (N tot)	gN/AE/d	12
<i>Abitanti equivalenti medi annui</i>		
AE-COD	AE	143.267
AE-BOD	AE	99.809
AE-N	AE	196.992

Tabella 10: Concentrazioni e carichi medi in arrivo all'impianto nella configurazione di progetto

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	26	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4.2.4 TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.

Per la determinazione delle portate di progetto da conferire presso il nuovo impianto di trattamento rifiuti compatibili con il processo di depurazione, si considera un incremento del 10% dei valori determinati per la configurazione attuale dell'impianto, di seguito riassunti:

E.E.R.	Portata conferita [ton/d]	
	Stato di fatto	Stato di progetto
20 03 04	70	77
20 03 06	30	33

Tabella 11: Determinazione dei conferimenti medi E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06 nella configurazione di progetto


Il nuovo impianto prevede la presenza di n. 2 linee di trattamento distinte:

- una per il trattamento dei rifiuti/materiali più pesanti;
- una per il trattamento dei rifiuti/materiali più leggeri.


4.3 DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI INTERVENTI

Gli interventi previsti sono i seguenti:


- **demolizione** del manufatto comprendente il **sollevamento iniziale**, i **pretrattamenti** e il **sollevamento intermedio**: i pretrattamenti esistenti risultano insufficienti per il trattamento della nuova portata di progetto, mentre il sollevamento intermedio risulta inutile nella nuova configurazione di progetto;
- **demolizione** della **sezione di sedimentazione primaria**, del relativo ripartitore di portata e del manufatto del sollevamento dei fanghi primari. Nella configurazione attuale questa sezione è svincolata dalla linea acque e funge da sezione aggiuntiva di pre-ispessimento dei fanghi secondari;
- **demolizione** della **sezione di sedimentazione terziaria**, della sezione di stoccaggio e dosaggio dell'ipoclorito di sodio impiegato per la disinfezione dei reflui, della sezione di pompaggio dell'acqua tecnica prelevata dai terziari e della sezione di stoccaggio, preparazione e dosaggio del polielettrolita;
- **demolizione** dello **stoccaggio di ipoclorito di sodio** e dello **stoccaggio**, inutilizzato, di **acido peracetico**;
- **demolizione** del manufatto del **sollevamento finale**;
- **demolizione** del **labirinto di disinfezione**, inutilizzato da tempo e tuttora by-passato;
- **demolizione** del manufatto ospitante il **sistema di disinfezione UV in tubo** e smaltimento delle lampade;
- **realizzazione** di un **pozzetto di collettamento dei reflui in ingresso** al cui interno confluiscono la tubazione DN1200 in calcestruzzo proveniente dal sollevamento Radicchio Rosso, la tubazione DN1000 in fibrocemento proveniente da Chiavica Romea, la tubazione DN200 in acciaio inox proveniente dal sollevamento Bassette Ovest e la tubazione DE600 in vetroresina proveniente da Sant'Alberto;
- **realizzazione** del manufatto della **grigliatura grossolana** e del **nuovo sollevamento iniziale** comprendente:

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	27	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					


- n. 4 **griglie grossolane** sub-verticali a barre con sistema di pulizia a pettini, posizionate in altrettanti canali rettangolari, in grado di trattare ciascuna una portata di 450 l/s; al servizio di tali griglie, opera un compattatore/convogliatore a coclea che scarica il grigliato in un cassone scarrabile dedicato;
- **sollevamento iniziale** ospitante n. 5 pompe sommergibili (n. 4 operative + n. 1 riserva), ciascuna in grado di sollevare una portata di 400,5 l/s. Ogni pompa è dotata di mandata indipendente sulla quale è installato un misuratore di portata. Il manufatto presenta uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle pompe;
- **realizzazione** del manufatto della **grigliatura fine** e della **dissabbiatura/disoleatura** comprendente:
 - n. 4 **griglie fini** a tamburo rotante, posizionate in altrettanti canali rettangolari, ciascuna in grado di trattare una portata di 450 l/s; un trasportatore a coclea convoglia verso un cassone scarrabile il materiale trattenuto all'interno dei tamburi;
 - n. 4 canali di **dissabbiatura/disoleatura** paralleli per la separazione delle sabbie e di oli e grassi dal refluo; le sabbie recuperate all'interno dei canali vengono inviate tramite air-lift a n. 2 classificatori per il lavaggio delle stesse prima dello scarico in cassone in attesa dello smaltimento;
 - n. 1 **ripartitore alla sezione biologica**, suddiviso in n. 2 settori, che ha lo scopo di ripartire la portata tra la sezione biologica esistente e quella di nuova realizzazione in funzione della potenzialità idraulica di ciascuna;
- **realizzazione** di un **locale tecnico** al servizio della sezione di **dissabbiatura/disoleatura** per l'installazione di n. 5 soffianti (n. 4 operative + n. 1 riserva) per l'insufflazione di aria all'interno dei n. 4 canali di dissabbiatura/disoleatura a mezzo di diffusori a bolle grosse e di n. 2 soffianti (n. 1 operativa + n. 1 riserva) per il funzionamento dei n. 4 air-lift;
- **realizzazione** di una **nuova linea di trattamento biologico** (denominata *linea 3*) costituita da n. 2 vasche parallele gestite ad aerazione intermittente (volume complessivo 5.544 m³) per il trattamento dei circa 60.000 AE derivanti dagli sviluppi futuri;
- **realizzazione** di una **nuova sezione di sedimentazione secondaria** al servizio della nuova linea di trattamento biologico, costituita da n. 3 vasche di diametro utile 28 m con annessi pozzetti per il sollevamento dei fanghi di ricircolo e di supero e per l'allontanamento delle schiume;
- **realizzazione** di un **pozzetto di raccolta chiarificati** al servizio della **linea 3**;
- **realizzazione** di un **pozzetto di raccolta chiarificati** al servizio delle **linee 1 e 2**;
- **implementazione** di un **controllore di processo** al servizio sia delle linee biologiche esistenti che di quella di nuova realizzazione, finalizzato all'ottimizzazione dei consumi energetici delle soffianti;
- **realizzazione** di un manufatto per l'installazione dei **filtri su tela** da impiegare per l'affinamento dell'intera portata proveniente dai sedimentatori secondari. L'installazione consentirà di ottenere un refluo con un contenuto di solidi sospesi inferiore a 5-10 mg/l;
- **realizzazione** di un **locale tecnico** al servizio della sezione di **filtrazione su tela**;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	28	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- **realizzazione** di un manufatto comprendente la nuova **disinfezione** e il nuovo **sollevamento finale**:
 - la **disinfezione** verrà realizzata mediante lampade UV a bassa pressione di vapore di mercurio installate in n. 2 canali paralleli; è previsto un canale di by-pass da utilizzare per il convogliamento del refluo al sollevamento finale in caso di indisponibilità delle lampade. Come sistema alternativo alle lampade UV da utilizzare in caso di indisponibilità di queste ultime, è previsto un sistema di stoccaggio e di dosaggio di emergenza di ipoclorito di sodio. Nel canale di raccolta del refluo a valle dei canali di disinfezione, verranno installate n. 2 pompe per il prelievo dell'acqua di alimentazione della sezione di ultrafiltrazione;
 - la sezione del manufatto destinata al **sollevamento finale** ospiterà n. 5 pompe sommergibili (n. 4 operative + n. 1 riserva), ciascuna in grado di sollevare una portata di 400,5 l/s. Ogni pompa è dotata di mandata indipendente sulla quale è installato un misuratore di portata. Il manufatto presenta uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle pompe;
- **installazione** di n. 2 **sistemi di pompaggio di acqua tecnica** da prelevare nel canale di raccolta del refluo disinfettato da impiegare per i lavaggi delle macchine di processo e per altri servizi d'impianto;
- **ricollocazione** delle **tubazioni degli scarichi dell'impianto** (sia quello di emergenza verso lo scolo Fagiolo sia quello di processo verso il torrino esterno); nel caso dello scarico di emergenza è prevista anche la ricollocazione del punto di scarico nel Fagiolo;
- **realizzazione** dei **collegamenti idraulici** del modulo di **ultrafiltrazione**:
 - dal canale di uscita e raccolta del refluo disinfettato all'ingresso del modulo per l'alimentazione dell'acqua da trattare;
 - dall'uscita del modulo al polipreparatore della sezione di ispessimento dinamico;
- **installazione** del **sistema di stoccaggio e dosaggio di alluminato di sodio** da dosare nel refluo in uscita dalla sezione di trattamento biologico della linea 3 per favorire la rimozione del fosforo;
- **realizzazione** della sala quadri e soffianti linea 3; il locale sarà suddiviso in n. 2 sezioni:
 - un **locale soffianti** con all'interno n. 3 soffianti a vite (n. 2 operative + n. 1 riserva) per l'insufflazione di aria all'interno delle n. 2 nuove vasche biologiche della linea 3;
 - una **cabina elettrica** di trasformazione e distribuzione per l'alimentazione delle utenze della linea 3;
- **realizzazione** di una **sala quadri BT** per l'alimentazione delle utenze installate nelle nuove sezioni di pretrattamento e sollevamento iniziale; il locale sarà realizzato tra i nuovi pretrattamenti e la sedimentazione secondaria della linea 3;
- interventi di **ripristino** e di **finitura** sulle vasche di **denitrificazione** e di **ossidazione** della **linea biologica 1** e sulle vasche di **denitrificazione** e di **ossidazione** della **linea biologica 2**;
- interventi di **revamping** sul **ripartitore alle linee biologiche esistenti**;
- interventi di **ripristino** e di **finitura** sulle vasche di pre-ispessimento statico e di post-ispessimento statico, compresa la sostituzione dei ponti;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	29	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- riconversione del locale cogenerazione: è prevista la rimozione dei cogeneratori e l'**installazione di n. 2 ispessitori dinamici** per migliorare l'addensamento del fango da inviare alla digestione anaerobica;
- **demolizione del digestore anaerobico 1**, inutilizzato da tempo, a causa delle condizioni di instabilità strutturale e di ammaloramento del calcestruzzo;
- **installazione** di un nuovo **sistema di miscelazione fanghi** sul digestore 2 (che diventa **digestore 1** nella configurazione di progetto) in sostituzione di quello attuale che miscela i fanghi mediante il ricircolo del biogas;
- **realizzazione** di un **locale tecnico** al servizio del **digestore anaerobico** oggetto di revamping, ospitante le pompe di ricircolo e gli scambiatori di calore per il riscaldamento del fango;
- **installazione** di un nuovo **sistema di trattamento del biogas** per la rimozione, mediante assorbimento in soluzione acquosa, dell'idrogeno solforato e dell'anidride carbonica in esso presenti prima dell'impiego nella centrale termica;
- **installazione** di nuove **pompe per l'invio del fango disidratato** in centrifuga **verso la nuova sezione di bioessiccamento** o verso la zona di stoccaggio;
- **installazione** di un **bioessiccatore** in grado di trattare una frazione del fango in uscita dall'unità di disidratazione con centrifughe (1.000 ton/anno) portando il contenuto di secco all'80% mediante l'azione di reazioni batteriche esotermiche e di un opportuno flusso d'aria; il bioessiccatore sarà installato in prossimità dell'unità di disidratazione e sarà dotato di una unità di filtrazione per il trattamento dell'aria esausta prima della sua emissione in atmosfera;
- **realizzazione** di una **sala quadri** al servizio della sezione di **bioessiccamento**;
- interventi di **ripristino** e di **finitura** sulla parete in calcestruzzo del **gasometro**;
- **demolizione** del **fabbricato servizi** e della **sala controllo**;
- **demolizione** di n. 1 **letto di essiccamento**;
- **realizzazione** della nuova **palazzina uffici e sala controllo** e di una nuova area parcheggio per dipendenti e visitatori;
- **rimozione** della **pesa** per il controllo in ingresso e uscita delle autobotti e smantellamento dell'**impianto di trattamento dei bottini**;
- **realizzazione** di un **impianto di trattamento rifiuti (compatibili con il processo di depurazione) in regime di comunicazione ai sensi dell'art. 110, comma 3 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.** L'impianto sarà dotato di n. 2 linee separate, una per il trattamento di dissabbiatura/grigliatura per i rifiuti con codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06 e una per il trattamento di dissabbiatura/grigliatura dei rifiuti con codici E.E.R. 20 03 04, 20 03 06 e 19 08 02;
- **demolizione** di tutti i **manufatti non più funzionali** nella configurazione di progetto;
- **adeguamento** del sistema **antincendio** d'impianto;
- **adeguamento** della **viabilità dell'impianto** in relazione al posizionamento dei nuovi manufatti e sistemazione dell'asfalto nelle zone non impattate dalle demolizioni/ricostruzioni;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	30	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- modifica migliorativa delle **mitigazioni a verde**.

Per i dettagli sugli aspetti elettrici del progetto, si rimanda all'elaborato *H199H101EX00RE0001 – Relazione generale opere elettriche*; per maggiori approfondimenti in merito agli interventi previsti, si faccia riferimento all'elaborato *H199H101HW51RP0001 – Relazione di calcolo del processo* e agli elaborati grafici di progetto.


4.4 **FILIERA DI TRATTAMENTO DI PROGETTO**

Gli interventi previsti dal progetto di potenziamento modificano in maniera sostanziale la filiera di trattamento dell'impianto di depurazione di Ravenna.

4.4.1 **LINEA ACQUE**

Nella configurazione di progetto, la linea acque risulta composta dalle seguenti sezioni:


- sezione di ingresso reflui in impianto, costituita da un **pozzetto di collettamento** che riceve i reflui provenienti dal sollevamento Radicchio Rosso, da Chiavica Romea, dal sollevamento Bassette Ovest e da Sant'Alberto;
- sezione di **grigliatura grossolana**, costituita da n. 4 griglie sub-verticali a barre con sistema di pulizia a pettini disposte in altrettanti canali rettangolari; nella sezione di ingresso è presente uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle pompe del sollevamento iniziale poste a valle;
- stazione di **sollevamento iniziale** del refluo, costituita da n. 5 pompe sommergibili (n. 4 operative + n. 1 riserva);
- sezione di **grigliatura fine**, costituita da n. 4 griglie a tamburo rotante disposte in altrettanti canali rettangolari;
- sezione di **dissabbiatura/disoleatura**, costituita da n. 4 canali aerati paralleli e dotata di n. 5 soffianti (n. 4 operative, una per canale, e n. 1 riserva) che insufflano aria all'interno dei canali per favorire la flottazione di oli e grassi e alimentano in maniera temporizzata gli air-lift per il sollevamento delle sabbie sedimentate; la sezione è completata da n. 2 classificatori delle sabbie e da un cassone scarrabile per l'accumulo delle sabbie recuperate;
- nuovo **ripartitore di portata** alla sezione di trattamento biologico, realizzato all'uscita della sezione di dissabbiatura/disoleatura e solida ad essa dal punto di vista strutturale per la ripartizione della portata tra la nuova linea di trattamento e le n. 2 esistenti;
- sezione di **trattamento biologico a fanghi attivi**, costituita da n. 2 linee esistenti (linee 1 e 2) e dalla nuova linea (linea 3) per il trattamento della potenzialità aggiuntiva derivante dagli sviluppi futuri previsti:
 - la linea 1 è composta da n. 1 vasca di denitrificazione di volume 3.000 m³ e n. 2 vasche di aerazione, di 3.000 m³ ciascuna, dotate di sistema di aerazione a bolle fini;
 - la linea 2 è composta da n. 1 vasca di denitrificazione di volume 3.000 m³ e n. 2 vasche di aerazione, di volume complessivo pari a 5.844 m³, dotate di sistema di aerazione a bolle fini;
 - la nuova linea 3 è composta da n. 2 linee parallele costituite da n. 2 vasche gestite ad aerazione intermittente (volume complessivo di 5.544 m³) con sistema

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	31	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

di aerazione a bolle fini per la fase di ossidazione e miscelatori per la fase di denitrificazione;

- sezione di **sedimentazione secondaria**, costituita da n. 4 sedimentatori al servizio della linea biologica 1 (di diametro utile 28 m), n. 4 sedimentatori al servizio della linea 2 (di diametro utile 28 m) e n. 3 sedimentatori (di diametro utile 28 m) di nuova costruzione al servizio della linea biologica 3. I sedimentatori della linea 3 sono dimensionati per trattare la portata idraulica derivante dagli sviluppi previsti e sono dotati di:
 - pozzetto di raccolta fanghi in cui sono alloggiate le pompe di ricircolo del fango verso il ripartitore della linea 3 e quelle di sollevamento del fango di supero verso la sezione di pre-ispessimento statico;
 - pozzetto per la raccolta e l'allontanamento delle schiume;
 - pozzetto per la raccolta del refluo chiarificato;
- sezione di **defosfatazione chimica** per il dosaggio di alluminato di sodio nel flusso di fanghi attivi in uscita dalle sezioni biologiche;
- sezione di **filtrazione su tela**, costituita da filtri a tela sommersi, disposti in canale, in grado di portare la concentrazione di solidi sospesi in uscita sotto i 10 mg/l;
- sezione di **disinfezione finale** mediante lampade UV del tipo ad amalgama, a bassa pressione di vapore di mercurio, in grado di trattare la portata massima in arrivo in impianto; la sezione è costituita da una serie di moduli organizzati in banchi inseriti all'interno di canali di apposite dimensioni entro cui passerà l'acqua da trattare. È presente uno stoccaggio di ipoclorito di sodio per la disinfezione di emergenza da attivare in caso di indisponibilità delle lampade UV;
- sezione di prelievo e **pompaggio dell'acqua tecnica** da impiegare per il lavaggio delle macchine di processo, laddove richiesto, e per altri servizi d'impianto;
- sezione di **ultrafiltrazione**, alimentata con acqua filtrata/disinfettata per l'ottenimento di un'acqua di elevata qualità da impiegare per la preparazione delle soluzioni di polielettrolita nella disidratazione dei fanghi (ispessimento dinamico e centrifugazione);
- stazione di **sollevamento finale** del refluo, costituita da n. 5 pompe sommergibili (n. 4 operative + n. 1 riserva) e recante uno scaricatore di emergenza che si attiva in caso di malfunzionamento delle pompe.

La seguente figura mostra lo schema a blocchi della linea acque nello stato di progetto: in rosso si riportano le sezioni di nuova installazione, in verde le sezioni oggetto di revamping.

 Società del Gruppo Hera	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	32	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

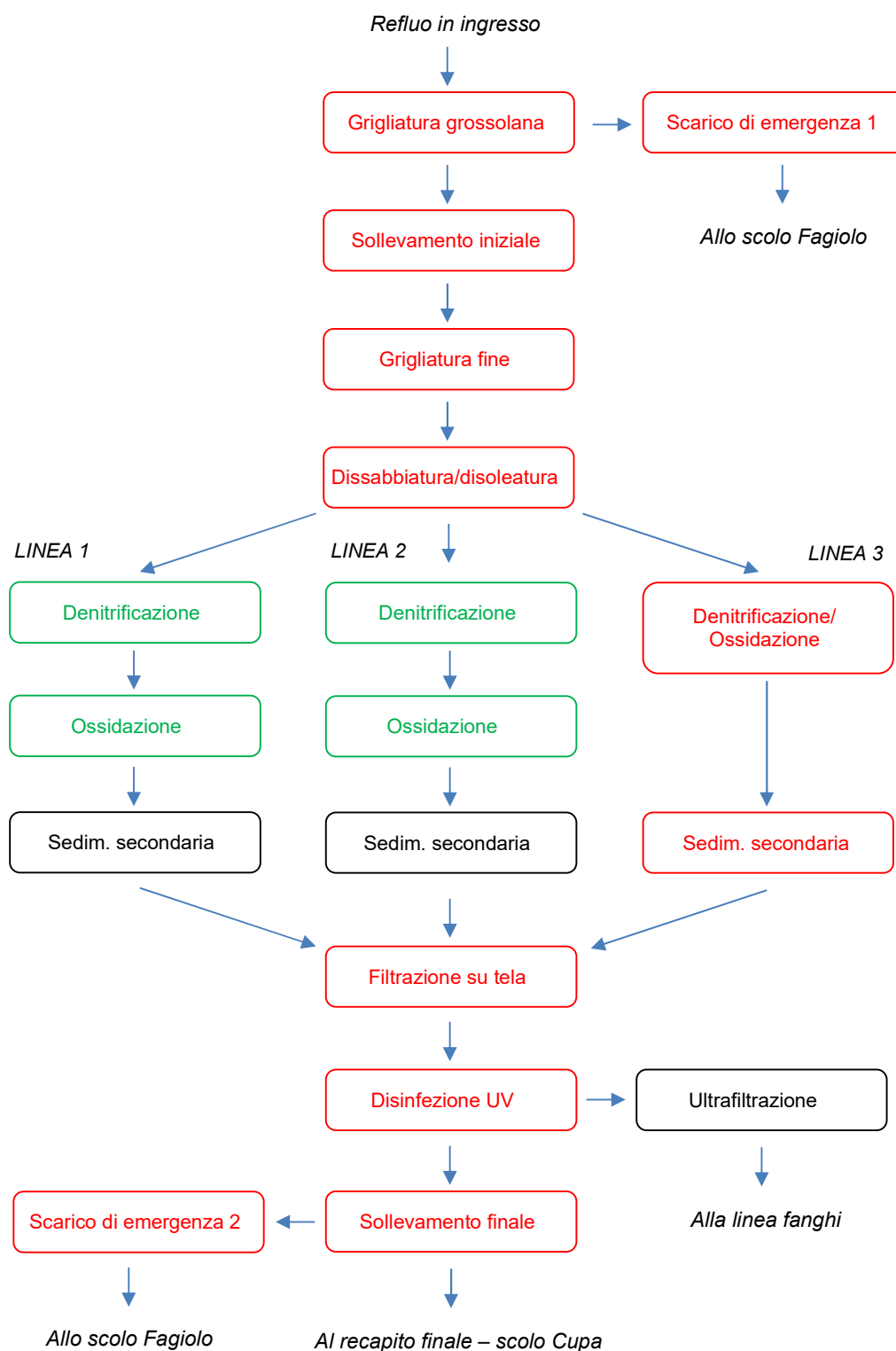



Figura 11: Schema a blocchi della configurazione di progetto della linea acque del depuratore di Ravenna


	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	33	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

4.4.2 LINEA FANGHI

La linea fanghi nella configurazione di progetto è costituita dalle seguenti sezioni:

- stazione di **sollevamento dei fanghi di supero**, per l'invio al pre-ispessimento dei fanghi prodotti nelle sezioni di sedimentazione secondaria delle n. 3 linee di trattamento biologico;
- sezione di **pre-ispessimento statico**, realizzato in n. 2 vasche di diametro 16 m ciascuna e necessario per estrarre una parte dell'acqua contenuta nei fanghi di supero in arrivo dalla sezione di sedimentazione secondaria;
- sezione di **ispessimento dinamico**, costituita da n. 2 tamburi rotanti per la concentrazione fino al 5% della frazione di secco dei fanghi in arrivo dal pre-ispessimento statico; la sezione è completata da una stazione di stoccaggio, preparazione e dosaggio di polielettrolita;
- sezione di **digestione anaerobica**, costituita da n. 2 digestori (ciascuno di volume 3.500 m³), il digestore 1 in esercizio e il digestore 2 di scorta (da utilizzare in caso di indisponibilità del digestore 1 per manutenzione);
- sezione di **post-ispessimento statico**, costituita da n. 1 vasca di diametro 12 m che funge da polmone di accumulo dei fanghi da inviare alla disidratazione con centrifughe e al contempo consente di estrarre una ulteriore quota di acqua libera dai fanghi digeriti anaerobicamente;
- sezione di **disidratazione**, costituita da n. 2 centrifughe e n. 1 vasca per l'accumulo dei fanghi disidratati; la sezione è completata da una stazione di stoccaggio, preparazione e dosaggio di polielettrolita;
- sezione di **bioessiccamento**, per la disidratazione fino ad un tenore dell'80% in secco di una frazione dei fanghi in uscita dalla sezione di disidratazione con centrifughe; nella sezione si sfrutta in maniera combinata un flusso di aria con il calore naturalmente prodotto dalle reazioni esotermiche operate dai batteri presenti all'interno del fango stesso. L'aria esausta in uscita dal bioessiccatore viene trattata in una unità di biofiltrazione prima di essere emessa in atmosfera;
- sistema di **trattamento del biogas**, costituito da una colonnina con riempimento per la rimozione mediante assorbimento di idrogeno solforato e anidride carbonica presenti nel gas;
- sezione di **recupero energetico da biogas**, costituita da n. 2 caldaie con doppia alimentazione (biogas e metano di rete) e n. 1 alimentata con metano di rete;
- **gasometro**, per lo stoccaggio del biogas e successivo invio alla sezione di recupero energetico;
- **torcia** di emergenza.

La seguente figura mostra lo schema a blocchi della linea fanghi nello stato di progetto: in rosso si riportano le sezioni di nuova installazione, in verde le sezioni oggetto di revamping.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	34	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

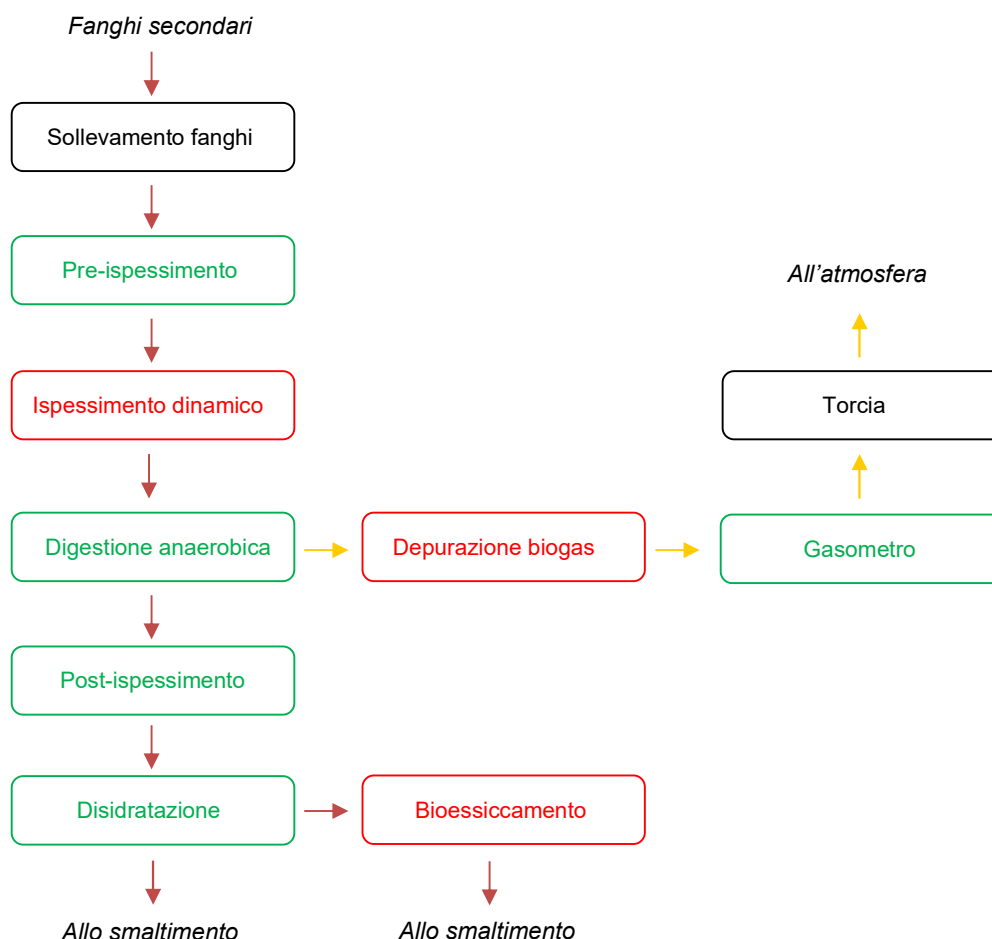


Figura 12: Schema a blocchi della configurazione di progetto della linea fanghi del depuratore di Ravenna


4.4.3 TRATTAMENTO RIFIUTI AI SENSI DELL'ART.110 COMMA 3 DEL D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.

I rifiuti e i materiali conferiti all'impianto di depurazione di Ravenna rimarranno quelli derivanti dalla pulizia delle fognature (E.E.R. 20 03 06) e i fanghi delle fosse settiche (E.E.R. 20 03 04); l'impianto potrà trattare due tipologie di materiali (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. art. 110, comma 3, lettera c) quali rifiuti da dissabbiamento (E.E.R. 19 08 02) e fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane (E.E.R. 19 08 05).


Il nuovo impianto di trattamento dei rifiuti (compatibili con il processo di depurazione) in regime di comunicazione di cui all'art.110, comma 3 del D.Lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii., sarà suddiviso in n. 2 linee distinte, una per il trattamento dei rifiuti/materiali più pesanti e una per il trattamento dei rifiuti più leggeri presenti nelle autobotti recanti i codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06.

La linea di trattamento dei rifiuti/materiali più pesanti prevede:

- n. 1 **vasca di accumulo**, entro cui le autobotti scaricano, a portello aperto, la componente solida del rifiuto/materiale più pesante;
- n. 1 sistema di prelievo e movimentazione dei solidi con **benna** che preleva il materiale accumulato in vasca e lo invia alla linea di trattamento;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	35	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- n. 1 **tramoggia di ricezione** dotata di coclea;
- n. 1 **vaglio a tamburo rotante** per la separazione dei solidi grossolani (sopravaglio);
- n. 1 sistema per il **lavaggio del materiale di sopravaglio**, per l'eliminazione della frazione leggera residua;
- n. 1 **pressa compattatrice** con lavaggio del grigliato;
- n. 1 **pozzetto** per la raccolta delle **sabbie** recuperate nel vaglio;
- n. 2 **pompe** per l'estrazione delle **sabbie** dal pozzetto di raccolta;
- n. 2 **classificatori** con lavaggio delle sabbie ad effetto coanda;
- n. 1 **cassone** scarrabile per la raccolta del materiale di **sopravaglio** proveniente dal sistema di lavaggio del sopravaglio, da accumulare in attesa di essere inviato a smaltimento (codice E.E.R. 19 08 01);
- n. 1 **cassone** scarrabile per la raccolta del materiale di sopravaglio proveniente dalla pressa compattatrice, da accumulare in attesa di essere inviato a smaltimento (codice E.E.R. 19 08 01);
- n. 1 **cassone** scarrabile per la raccolta delle **sabbie** in uscita dai classificatori, da accumulare in attesa dello smaltimento (codice E.E.R. 19 08 02) o del riutilizzo; le sabbie, infatti, opportunamente classificate e lavate, potranno essere riutilizzate, previa caratterizzazione e relativa autorizzazione, nell'ambito di attività edili e di manutenzione di HERA S.p.A. quali:
 - formazione di sottofondi stradali;
 - letti di posa per condotte interrate;
 - riempimento controllato degli scavi al fine di ridurre i cedimenti;
 - aggregato per produzione di conglomerati bituminosi;
 - aggregato per produzione di conglomerati cementizi;
 - aggregati per rinfiando di tubazioni;
 - produzione di conglomerati per l'edilizia;
 - sottofondi per rilevati stradali.
- n. 1 **pozzetto** di raccolta per l'accumulo e il rilancio in testa all'impianto di depurazione delle **acque recuperate**.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	36	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

La seguente figura mostra lo schema a blocchi della linea di trattamento dei rifiuti/materiali più pesanti.

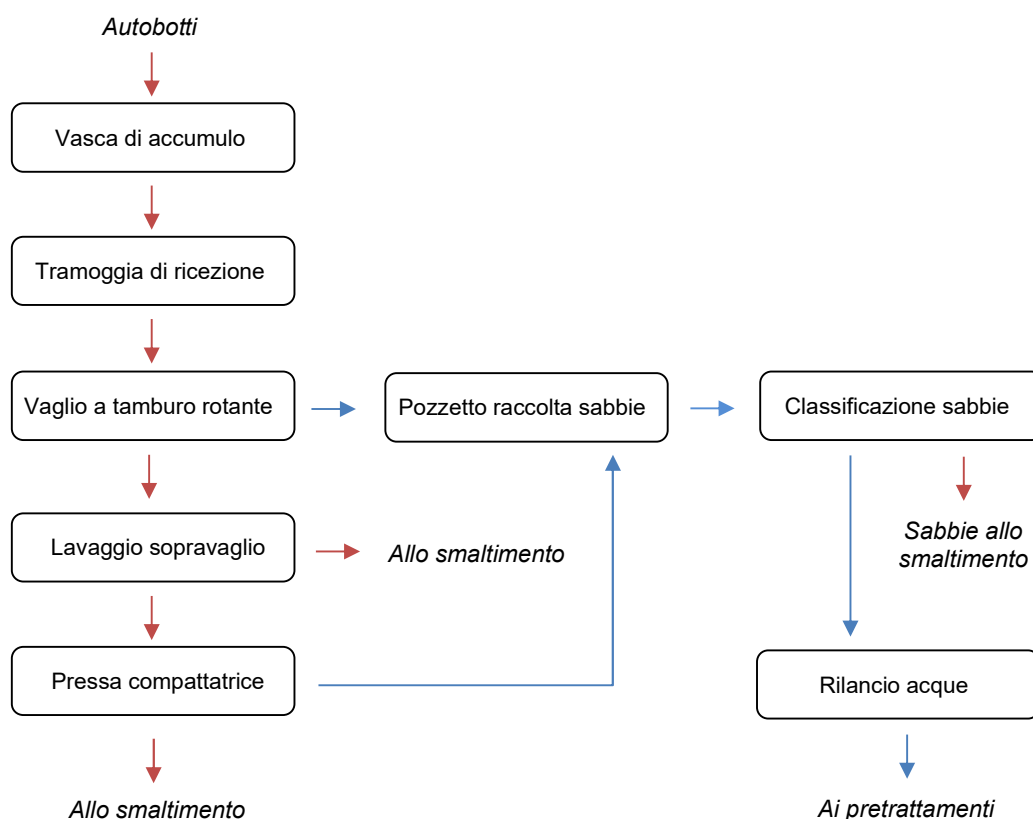



Figura 13: Schema a blocchi della configurazione di progetto della linea di trattamento dei rifiuti/materiali più pesanti compatibili con il processo di depurazione

La linea di trattamento dei rifiuti/materiali più leggeri è costituita da:

- n. 1 **vaglio a tamburo rotante**, alimentato tramite tubazione dotata di attacco rapido;
- n. 1 **pressa** compattatrice con lavaggio del materiale grigliato;
- n. 1 **classificatore** con lavaggio delle sabbie ad effetto coanda.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	37	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

La seguente figura mostra lo schema a blocchi della linea di trattamento dei rifiuti/materiali più leggeri.

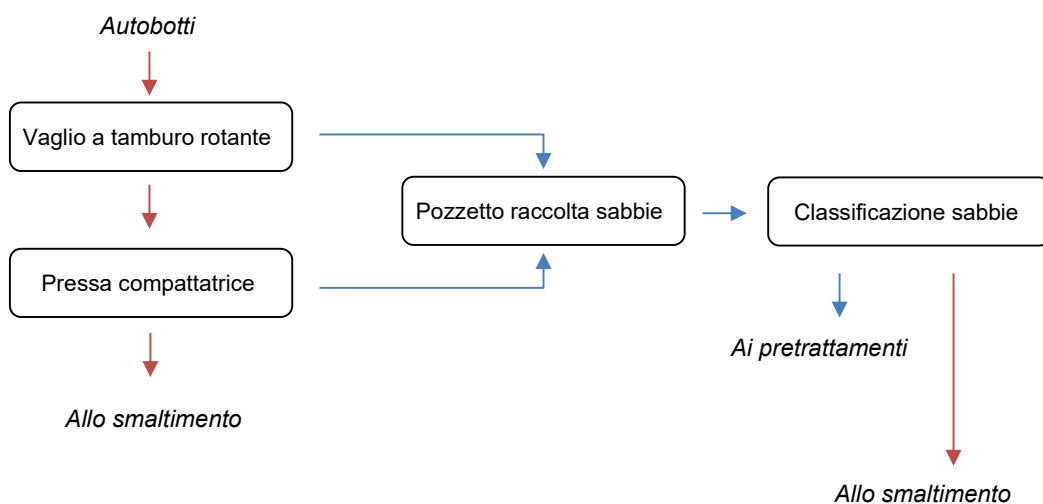



Figura 14: Schema a blocchi della configurazione di progetto della linea di trattamento dei rifiuti/materiali più leggeri compatibili con il processo di depurazione

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	38	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

5 SISTEMA ANTINCENDIO

5.1 OBBLIGHI DI PREVENZIONE ED OPERE DI ADEGUAMENTO

Il depuratore di Ravenna possiede ad oggi il Certificato di Prevenzione Incendi (pratica n. 23535) per le seguenti attività dell'Allegato 1 del D.P.R. 151/2011 soggette alle visite e al controllo di prevenzione incendi:

- 1.1.C: “Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o combustibili con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h”;
- 74.3.C: “Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 KW”.


L'attività 74.3.C del D.P.R. 151/2011 è relativa alla presenza di una centrale termica con n. 3 caldaie di potenza complessiva superiore a 700 kW. La configurazione di progetto non prevede interventi sulle caldaie esistenti: la sezione di recupero del biogas sarà, pertanto, costituita dalle medesime caldaie esistenti di cui n. 2 con doppia alimentazione (biogas e metano di rete) e n. 1 con alimentazione da metano di rete. L'attività 1.1.C del D.P.R. 151/2011 è quindi relativa all'alimentazione della centrale termica.

Uno dei n. 3 digestori anaerobici presenti in impianto, attualmente non in uso, verrà demolito; l'alimentazione della sezione di recupero energetico da biogas avverrà dai n. 2 digestori rimanenti previsti nella configurazione di progetto. La linea di alimentazione verrà modificata solamente in alcuni tratti e si prevederà l'installazione di un desolforatore per il trattamento del biogas prodotto al fine di poterlo riutilizzare in centrale termica.

Il progetto prevede inoltre l'installazione di un bioessiccatore per il trattamento di una frazione del fango in uscita dall'unità di disidratazione con centrifughe (1.000 ton/anno). La nuova sezione sarà in grado di portare il contenuto di secco del fango disidratato all'80% mediante l'azione di reazioni batteriche esotermiche e di un opportuno flusso d'aria; per poter lavorare, essa necessiterà in avviamento di una caldaia di potenza inferiore a 116 KW con alimentazione da metano di rete: tale installazione non risulta soggetta al D.P.R. 151/2011 in quanto la potenza risulta inferiore ai 116 KW.

Per quanto in premessa e come già definito con i tecnici del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco di Ravenna, si ritiene che lo stralcio 2 del progetto di potenziamento del depuratore di Ravenna non modificherà in maniera sostanziale l'attuale Certificato di Prevenzione Incendi nelle attività 1.1.C e 74.3.C soggette alle verifiche ed al controllo di prevenzione incendi di cui all'Allegato 1 del D.P.R. 151/2011. Di conseguenza, a seguito degli interventi previsti dal progetto, verrà redatta la “Segnalazione Certificata di inizio Attività ai fini della sicurezza antincendio” ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 151/2011 a firma del legale rappresentante, corredata da “Dichiarazione di non aggravio del Rischio” ai sensi dell'art. 4 comma 7 del Decreto del Ministero dell'Interno 7-8-2012, “Asseverazione ai fini della sicurezza antincendio” ai sensi dell'art. 4 del Decreto del Ministro dell'Interno 7.8.2012, relazione tecnica ed elaborato grafico a firma di tecnico antincendio iscritto nell'elenco dei professionisti previsto dal D.M. 25/03/1985 di cui alla L. 818/84 e dichiarazioni di conformità di tutti gli impianti coinvolti.

Si precisa, infine, che durante il cantiere sarà necessario installare un gruppo elettrogeno da 331,5 KW di potenza di servizio in continuo, dalla fase A.03.19 alla fase A.15.08 del cronoprogramma (si faccia riferimento all'elaborato *H199H101DG00RG0005 – Cronoprogramma*); tale installazione sarà soggetta alle visite ed al controllo di prevenzione incendi per la seguente attività dell'Allegato 1 del D.P.R. 151/2011:

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	39	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- 49.1.A: “Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva fino a 350 kW”.

In riferimento alle caratteristiche del gruppo che si andrà ad installare, occorrerà redigere e presentare al Comando provinciale dei VVF la “Segnalazione Certificata di inizio Attività ai fini della sicurezza antincendio” ai sensi dell’art. 4 del D.P.R. 151/2011 a firma del legale rappresentante, corredata da “Asseverazione ai fini della sicurezza antincendio” ai sensi dell’art. 4 del Decreto del Ministro dell’Interno 7.8.2012, elaborati tecnici e grafici a firma di tecnico antincendio iscritto nell’elenco dei professionisti previsto dal D.M. 25/03/1985 di cui alla L. 818/84 e Dichiarazione di conformità del gruppo.


5.2 PRESIDI ANTINCENDIO

Allo stato attuale è presente in impianto un gruppo di spinta per la rete idrica antincendio posto nell’angolo Nord-Est in prossimità del sedimentatore terziario n. 2. L’impianto di spinta è costituito da un serbatoio fuori terra da circa 20 m³ (diametro 2,5 m e lunghezza circa 4,5 m) ed un box prefabbricato omologato (3,6m x 2,85m x 2,65m (h)) contenente il sistema di pompaggio sotto battente con portata di 600 l/min e prevalenza di 6,8 bar. Attualmente il gruppo di spinta alimenta n. 4 idranti soprassuolo in ghisa con 2 bocche UNI 45 e n. 2 idranti a parete UNI 45; è presente un attacco per l’autopompa dei VVF sul lato Nord. La rete relativa ai 3 idranti soprassuolo posti in prossimità dei digestori risulta ad anello.

I n. 2 idranti UNI 45 situati in prossimità del sedimentatore terziario erano stati previsti per la presenza in impianto di serbatoi di stoccaggio di acido peracetico, potente agente comburente in passato impiegato per effettuare la disinfezione finale del refluo trattato. L’acido peracetico non viene più utilizzato, pertanto durante gli interventi di progetto la linea di connessione con la sezione di stoccaggio dell’acido peracetico (fuori servizio) verrà dismessa a partire dal gruppo di pompaggio.

Il progetto prevede anche il rifacimento della linea di alimentazione del serbatoio del gruppo idrico antincendio in quanto attualmente il caricamento del serbatoio avviene mediante una linea che pesca dai sedimentatori terziari di cui è prevista la demolizione. La nuova linea sarà realizzata in PE100 a lenta propagazione della rottura PN10 DE32 e preleverà acqua direttamente dalla camera di aspirazione del sollevamento finale di progetto, all’interno della quale verranno poste n. 2 elettropompe sommergibili, in configurazione 1+1R, che spingeranno acqua nel serbatoio antincendio al diminuire del livello al suo interno in caso di funzionamento del gruppo di spinta e degli idranti presenti.

Come presidi antincendio verranno posti estintori a polvere e CO₂ nei punti a maggior rischio dell’intero impianto di depurazione; nei nuovi uffici verranno posti n. 3 estintori di cui n. 2 con capacità estinguente 34A 233BC e n. 1 con capacità estinguente 113 B.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	40	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

6 CRITERI DI PROGETTAZIONE

Il progetto di potenziamento del depuratore di Ravenna nasce dalla necessità di adeguare l'impianto agli sviluppi futuri che porteranno ad un incremento della portata da trattare.

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

- utilizzo delle migliori tecnologie disponibili (Best Available Technologies, BAT) nel campo dell'ingegneria sanitaria per il trattamento dei reflui fognari afferenti all'impianto;
- garanzia di 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;
- ottimizzazione della continuità del servizio. Il progetto è sviluppato in modo che l'attuale impianto di depurazione sia mantenuto in servizio per il maggior tempo possibile minimizzando i fuori servizio;
- scelta di macchine caratterizzate da elevata efficienza, ridotti consumi energetici e bassa rumorosità;
- studio di sistemazioni esterne e viabilità per agevolare l'accesso ai mezzi ed alle persone coinvolte nelle attività dell'impianto;
- 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 centralizzare dei dati.

6.1 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 dedicata alla valutazione delle problematiche connesse alla durabilità delle strutture, facendo riferimento ai più moderni orientamenti normativi.

6.1.1 OPERE IN C.A. E CARPENTERIE

Le caratteristiche tecniche e prestazionali dei calcestruzzi e dell'acciaio previsti per le opere in c.a. e le carpenterie sono specificati nell'elaborato *H199H101CX00RS0003 – Relazione metodologica relativa ai criteri di dimensionamento delle opere civili*, negli elaborati grafici e nelle relazioni di calcolo dei singoli manufatti.

6.1.2 OPERE ELETTROMECCANICHE E PIPING

Il progetto prevede la fornitura di opere elettromeccaniche a servizio delle varie sezioni di trattamento dell'impianto di depurazione. Ogni parte dei vari impianti e macchine oggetto delle

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	41	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

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

Le caratteristiche tecniche e prestazionali delle opere elettromeccaniche e delle tubazioni di processo previste sono esplicitate nell'elaborato *H199H101MX00SM0001 – Specifiche tecniche di fornitura* e riassunte nell'elaborato *H199H101DG00LM0001 – Elenco apparecchiature elettromeccaniche*.


6.1.3 OPERE ELETTRICHE ED AUTOMAZIONE

Il progetto prevede la fornitura di opere elettriche e di sistemi di automazione a servizio delle nuove sezioni di trattamento dell'impianto di depurazione.

L'impiantistica elettrica sarà ammodernata e potenziata in virtù delle esigenze prestazionali richieste dalle installazioni elettromeccaniche delle sezioni impiantistiche coinvolte nel progetto di revamping e potenziamento.

Nello sviluppo progettuale dell'impiantistica elettrica e di automazione si è tenuto conto delle condizioni ambientali del sito e degli standard gestionali vigenti: tali valutazioni dovranno essere di ispirazione anche per lo sviluppo del progetto esecutivo.

Le caratteristiche tecniche e prestazionali delle opere elettriche e di automazione previste sono esplicitate nell'elaborato *H199H101EX00SE0001 – Specifica generale opere elettriche ed automazione*, mentre l'elenco degli interventi è riassunto nell'elaborato *H199H101EX00RE0001 – Relazione generale opere elettriche*.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	42	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

7 OTTIMIZZAZIONE DELL'UTILIZZO DELLE RISORSE

7.1 RISPARMIO ENERGETICO

I consumi energetici rappresentano la principale voce di costo nella gestione del processo di depurazione. Gli interventi previsti nel progetto di potenziamento del depuratore di Ravenna mirano a migliorare l'efficienza energetica del processo in modo da ottenere una riduzione dei consumi energetici specifici rispetto alla configurazione attuale. I principali accorgimenti volti al risparmio energetico sono i seguenti:

- installazione di macchine di nuova generazione equipaggiate con variatori di frequenza e motori con consumi ottimizzati;
- installazione di un controllore di processo su tutte le linee di trattamento biologico al fine di ottimizzare i consumi di aria e quindi i consumi elettrici delle soffianti;
- eliminazione del sollevamento intermedio grazie all'ottimizzazione del profilo idraulico dell'impianto;
- ottimizzazione del sollevamento finale mediante installazione di pompe con minor consumo specifico rispetto allo stato di fatto.

7.2 RIUSO E CONSUMI IDRICI

La presenza in impianto di un modulo di ultrafiltrazione, previsto nello stralcio 1 del progetto di potenziamento per la preparazione della soluzione di polielettrolita impiegato nella disidratazione dei fanghi, consentirà di aumentare il risparmio della risorsa idrica (impiego di acqua ultrafiltrata ottenuta dall'acqua proveniente dal processo di depurazione al posto dell'acqua potabile) essendo stato dimensionato per poter servire anche la stazione di polipreparazione della nuova sezione di ispessimento dinamico.

Considerando la sola acqua ultrafiltrata impiegata nella preparazione della soluzione di polielettrolita per la linea fanghi, si stima un risparmio di acqua potabile complessivo attorno ai 17.000 m³ all'anno.

7.3 IMPIEGO DI CHEMICALS


La configurazione di progetto consentirà di abbattere considerevolmente i consumi di chemicals in impianto. In particolare, rispetto alla configurazione attuale verranno eliminati:

- 8.500 kg/anno di polielettrolita impiegato in sedimentazione terziaria;
- 340.000 kg/anno di ipoclorito di sodio impiegato per la disinfezione dei reflui.

I chemicals impiegati nella conduzione ordinaria del processo nella configurazione di progetto sono i seguenti:


- alluminato di sodio, dosato all'uscita delle linee biologiche per la rimozione del fosforo;
- polielettrolita in emulsione, impiegato in linea fanghi per la disidratazione.

È prevista l'installazione di una stazione di stoccaggio e dosaggio di ipoclorito di sodio da utilizzare in emergenza per la disinfezione dei reflui in caso di indisponibilità delle lampade UV.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	43	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

Altri chemicals presenti in impianto sono:

- ipoclorito di sodio, idrossido di sodio e acido cloridrico per i lavaggi delle membrane di ultrafiltrazione;
- acido citrico per la pulizia delle tele filtranti della filtrazione terziaria.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	44	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

8 GESTIONE DEI MATERIALI

8.1 GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Durante la realizzazione delle opere di progetto saranno generati dei volumi di terre e rocce derivanti da scavi e scotici propedeutici.

È stata condotta una caratterizzazione del terreno nell'area dell'impianto oggetto di intervento, prelevando alcuni campioni di terreno ed analizzandoli in laboratorio per confrontarli con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 p.IV All. 5 Tab.1 Colonna A. I risultati sono riportati in allegato alla presente relazione.

Dal confronto tra i valori rilevati e i valori limite si può concludere che i campioni non presentano alterazioni chimiche o presenza di composti organici e inorganici tossici e i valori sono tutti al di sotto dei limiti di Colonna A – Tab. 1, All. 5, alla Parte IV del D.Lgs. 152/06. Perciò si ritiene che i volumi di terreno scavati in sito potranno essere riutilizzati come terreno per ripristini, rimodellamenti e riempimenti, a seguito della realizzazione delle opere di progetto.


Il materiale proveniente dalle attività di scavo viene destinato a rinterro nell'ambito delle attività di cantiere ad eccezione di:

- terreno proveniente da scavi effettuati nei primi 2.00 metri di profondità che risulta generalmente essere di natura coesiva, con presenza di frazioni organiche non trascurabili e con caratteristiche meccaniche scadenti;
- terreno derivante dallo scotico e dalla bonifica per la formazione del rilevato carrabile nell'area del nuovo impianto caditoie, che risulta generalmente essere di natura coesiva, con presenza di frazioni organiche non trascurabili e con caratteristiche meccaniche scadenti;
- terreno proveniente da scavi per la costruzione di fondazioni profonde (pannelli di diaframma, pali trivellati), con presenza di fanghi bentonitici utilizzati per il sostegno degli scavi.

Il materiale non idoneo per essere utilizzato per rinterri viene destinato a centro di recupero autorizzato/discarica.

Il materiale proveniente dalla demolizione di strutture in calcestruzzo armato verrà trattato per mezzo di un frantoio mobile per recuperare il materiale di risulta ai fini di un riutilizzo per riempimenti e rinterri all'interno del cantiere. Il materiale proveniente da demolizione e da frantumazione in cantiere dovrà essere sottoposto ai test previsti dal Decreto 27 settembre 2022, n. 152, del Ministero della Transizione Ecologica "Regolamento End of Waste dei rifiuti inerti per la produzione di aggregati di recupero" affinché cessi di essere qualificato come rifiuto e possa essere riutilizzato come rinterro.

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato *H199H101DG00RG0004 – Piano di gestione materie*.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	45	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

9 INTERFERENZE INTERNE ED ESTERNE

Gli interventi previsti dal progetto ricadono sia all'interno dell'attuale sedime del depuratore (già interessato da manufatti fuori terra e interrati e da condotte per il collegamento delle varie sezioni d'impianto, in esercizio o dismesse) sia nell'area antistante che ospiterà il nuovo impianto di trattamento rifiuti (compatibili con il processo di depurazione) in regime di comunicazione di cui all'art. 110 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Durante la fase di realizzazione delle opere di progetto si generano interferenze che è necessario risolvere per poter permettere contemporaneamente, per quanto possibile, il normale funzionamento del depuratore esistente.

La pianificazione degli interventi ha tenuto conto dei sottoservizi interrati noti, resolvendo le interferenze mediante l'adeguata collocazione dei nuovi manufatti e delle nuove condotte di progetto. Si specifica altresì che dovranno essere intercettate le tubazioni che portano all'impianto i reflui da trattare, al fine di collegarle con il nuovo manufatto dei pretrattamenti. Sarà pertanto necessario in fase di esecuzione rintracciare il percorso effettivo delle condotte interessate dal progetto al fine di allacciarle al pozzetto di collettamento di ingresso impianto di nuova realizzazione.


Durante la fase di cantiere, le interferenze prodotte dalla realizzazione delle opere a carico della componente atmosferica, in termini di emissioni di gas incombusti e polveri, sono associate alla movimentazione di automezzi e macchine operatrici all'interno dell'area di cantiere e in ingresso e uscita dal medesimo. L'entità di tali emissioni sarà comunque limitata in termini spaziali alla sola durata della fase di cantiere.

I rumori e le vibrazioni saranno di entità limitata e reversibile, data la natura temporanea del disturbo, prodotta nelle ore diurne e nei soli giorni di attività del cantiere; inoltre, il cantiere per la realizzazione dell'impianto non si trova nelle immediate vicinanze di abitazioni private. In fase di esercizio l'impianto, essendo isolato, non determinerà un'interferenza elevata con le attività antropiche.

Per quanto riguarda le interferenze con la componente atmosferica in fase di esercizio, queste saranno collegate principalmente agli odori che si possono sviluppare durante il funzionamento dell'impianto, allo smaltimento dei rifiuti e ad emissioni di polveri e gas incombusti conseguenti alla circolazione dei mezzi di trasporto.

In particolare, anche se senza conseguenze per la salute, lo sviluppo di cattivi odori può provocare disagi nelle persone esposte. Pertanto, sarà necessario adottare, oltre ad opportuni processi che limitino al massimo il rischio di insorgenza di cattivi odori, anche opportune misure di mitigazione, quali alberature in corrispondenza della recinzione esterna.

Sulla base delle precedenti considerazioni, e sottolineando che gli interventi saranno realizzati ad una distanza superiore a 100 metri dagli edifici civili, si può ritenere scarsamente significativo nonché temporaneo l'impatto delle emissioni in atmosfera generate dalla movimentazione delle macchine operatrici nell'area di cantiere e degli automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali da e verso l'area di lavoro durante la realizzazione delle opere di progetto.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	46	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10 TEMPISTICHE E FASI REALIZZATIVE

10.1 PREMESSA

Il presente paragrafo descrive la sequenza dei lavori necessari a realizzare le opere in oggetto. Vengono descritti i modi per l'esecuzione organica delle opere, che dovrà in ogni caso rispettare i criteri generali di seguito riportati:

- garantire in ogni istante il trattamento dei liquami in arrivo;
- ridurre al minimo i tempi morti di cantiere;
- ottimizzare i tempi con l'esecuzione concomitante delle lavorazioni speciali.

A tal fine si prevede l'esecuzione del lavoro secondo una sequenza di fasi qui di seguito descritte. Per la corretta interpretazione e collocazione temporale degli interventi di progetto si faccia riferimento agli elaborati *H199H101DG00RG0003 – Piano di gestione del transitorio* e *H199H101DG00RG0005 - Cronoprogramma* che definisce anche le tempistiche degli interventi stessi.

10.2 INTERVENTI

10.2.1 FASE 1: ALLESTIMENTO CANTIERE E ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE

In questa fase si provvederà alla redazione del Piano Esecuzione Lavori, del pGI e del Progetto Esecutivo, successivamente si potrà procedere con l'accantieramento generale.


10.2.2 FASE 2: LAVORAZIONI PRELIMINARI

Le lavorazioni preliminari, propedeutiche alla realizzazione degli interventi di progetto, prevedono:

- l'abbattimento degli alberi posti sulla destra dell'attuale strada di ingresso in impianto al fine di realizzare un ingresso in impianto provvisorio;
- la deviazione dei sottoservizi presenti nella zona adiacente all'ingresso dell'impianto;
- l'adeguamento del quadro MT della cabina elettrica 2;
- la realizzazione della viabilità provvisoria di accesso all'impianto e la realizzazione del primo ingresso provvisorio (a destra dell'attuale);
- realizzazione del pozzetto di collettamento delle tubazioni di alimentazione dell'impianto;
- deviazione delle tubazioni di mandata delle pompe dei fanghi terziari.

10.2.3 FASE 3: DEVIAZIONE TUBAZIONI ALIMENTAZIONE IMPIANTO

Questa fase è necessaria per poter successivamente realizzare i manufatti del sollevamento iniziale e dei pretrattamenti di progetto. In particolare, verrà demolito il tratto di tubo DN1000 in fibrocemento all'interno del pozzetto di collettamento reflui (per cui si rende necessario lo spegnimento dei sollevamenti recapitanti nel suddetto tubo) e successivamente si collegherà al tubo in calcestruzzo proveniente dal sollevamento Radicchio Rosso il nuovo tratto di tubo DN1200 in acciaio per deviarne il percorso verso il nuovo pozzetto di collettamento reflui in ingresso impianto:

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	47	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

durante le lavorazioni per il collegamento del nuovo tratto a quello esistente, il sollevamento Radicchio Rosso verrà spento.

Ultimate le lavorazioni precedenti, con i tubi DN1000 e DN1200 recapitanti all'interno del nuovo pozzetto di collettamento di ingresso impianto, il refluo verrà indirizzato al sollevamento iniziale esistente tramite il prosieguo del tubo DN1000 in fibrocemento in uscita dal nuovo pozzetto.

Tuttavia, per liberare lo spazio necessario alla realizzazione dei nuovi pretrattamenti si renderà necessario rimuovere quest'ultimo tratto del tubo DN1000 e il tratto disconnesso del tubo DN1200 in calcestruzzo: a tale scopo si installerà in questa fase un sistema di by-pass provvisorio (costituito da n. 3 pompe + n. 1 riserva) che solleverà il refluo in arrivo verso il sollevamento iniziale esistente al fine di garantire la continuità di trattamento. Installato il by-pass e le tubazioni di mandata, si procederà alla rimozione dei tubi DN1000 e DN1200 non più funzionali al processo. Si stima una durata complessiva di funzionamento di questo by-pass provvisorio di 798 giorni, a coprire tutte le lavorazioni previste fino alla messa in esercizio della nuova sezione di pretrattamenti e del nuovo sollevamento iniziale. Per l'alimentazione del by-pass provvisorio si prevede di installare una cabina elettrica di trasformazione provvisoria. Contestualmente si dovrà provvedere all'installazione di un gruppo elettrogeno di soccorso per garantire la continuità di servizio del by-pass provvisorio anche in assenza della fornitura di energia elettrica principale.

Sempre in questa fase, verranno posati i tratti di tubazione DN600 in PRFV per deviare l'arrivo da Sant'Alberto e DN200 in acciaio per deviare la tubazione proveniente dal sollevamento Bassette Ovest senza, però, collegarli al nuovo pozzetto di ingresso impianto. Infine, si provvederà a posare la tubazione DN800 per lo scarico di emergenza provvisorio del nuovo pozzetto di collettamento recapitante all'interno dello scarico di emergenza del sollevamento iniziale esistente.

10.2.4 FASE 4: REALIZZAZIONE NUOVA PALAZZINA UFFICI

In questa fase si prevede la realizzazione della nuova palazzina uffici, compresa l'installazione e l'avviamento del nuovo PLC d'impianto, e la demolizione della palazzina uffici esistente.


10.2.5 FASE 5: REVAMPING RIPARTITORE ALLE LINEE BIOLOGICHE 1-2 ESISTENTI

In questa fase si prevede di eseguire il revamping del ripartitore alle linee biologiche esistenti che non sarà, pertanto, utilizzabile per la durata dei lavori. Al fine di garantire la continuità del trattamento si provvederà ad installare un by-pass provvisorio (costituito da n. 3 elettropompe) del sollevamento intermedio (identificato come *step 1*) per rilanciare il refluo verso le denitrificazioni delle linee 1 e 2: la durata stimata di questo by-pass è di 169 giorni. In particolare, si realizzerà un tie-in sulla tubazione DN1200 in fibrocemento proveniente dal sedimentatore primario 4 per poter installare la valvola di intercettazione del flusso proveniente in stato di progetto dalla futura sezione di dissabbiatura/disoleatura. Il by-pass provvisorio, comprese le tubazioni, verrà rimosso al termine di questa fase.

10.2.6 FASE 6: DEMOLIZIONE MANUFATTI SEDIMENTAZIONE PRIMARIA E VASCA ACCUMULO FANGHI

In questa fase è prevista la demolizione, previo svuotamento e pulizia, dei manufatti facenti parte della sezione di sedimentazione primaria (vasche di sedimentazione, sollevamento fanghi primari, vasca accumulo fanghi) e la rimozione di tutte le tubazioni interrato interferenti con il posizionamento dei manufatti di progetto. Si prevede anche il collegamento finale delle tubazioni provenienti da Bassette Ovest e da Sant'Alberto già posate in fase 3 sui punti di tie-in.

Nel corso di questa fase è prevista l'installazione dell'impianto mobile di frantumazione del calcestruzzo di demolizione per l'esecuzione di un primo step di recupero.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	48	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10.2.7 FASE 7: REALIZZAZIONE NUOVI PRETRATTAMENTI E NUOVA CABINA ELETTRICA

In questa fase verranno realizzati in sequenza:

- il ripartitore al biologico a valle della futura dissabbiatura;
- il manufatto della dissabbiatura/disoleatura e della grigliatura fine e il locale soffianti al servizio della dissabbiatura;
- il manufatto della grigliatura grossolana e del sollevamento iniziale;
- il locale cabina elettrica pretrattamenti.

Verranno realizzati i pozzetti per l'alloggiamento dei misuratori di portata sulle tubazioni verso le linee biologiche esistenti e verso il futuro comparto biologico della linea 3, posate le tubazioni di collegamento tra pretrattamenti e linee biologiche e installate le opere elettromeccaniche del sollevamento iniziale e dei nuovi pretrattamenti. Si provvederà anche ad installare i quadri elettrici all'interno della cabina elettrica pretrattamenti che alimenteranno il sollevamento iniziale, le grigliature e la dissabbiatura/disoleatura, e verranno realizzati vie cavo e collegamenti elettrici.

In questa fase è prevista anche la realizzazione del pozzetto scarichi di emergenza.

10.2.8 FASE 8: COMPLETAMENTO REVAMPING RIPARTITORE ALLE LINEE BIOLOGICHE 1-2 E AVVIAMENTO NUOVI PRETRATTAMENTI

Al fine di completare il revamping del ripartitore alle linee biologiche esistenti, si rende necessario installare nuovamente un sistema di by-pass provvisorio del sollevamento intermedio (identificato come *step 2*) per poter recapitare il refluo pretrattato verso le denitrificazioni esistenti: la durata stimata di questo by-pass è di 35 giorni. L'obiettivo di questa fase è la disconnessione del ripartitore dal sollevamento intermedio: una volta realizzato ciò, si procederà all'attivazione e all'avviamento del nuovo sollevamento iniziale e dei nuovi pretrattamenti consentendo la messa fuori servizio delle opere elettromeccaniche del sollevamento iniziale e dei pretrattamenti esistenti. Al termine delle lavorazioni si potrà rimuovere sia il by-pass provvisorio sul sollevamento intermedio che quello sul pozzetto di collettamento reflui installato nel corso della fase 3.

A livello elettrico in questa fase si potrà procedere con lo smantellamento delle linee elettriche di alimentazione di entrambi i by-pass provvisori ma non sarà ancora possibile dismettere la cabina di trasformazione MT/BT provvisoria.


10.2.9 FASE 9: DEMOLIZIONE SOLLEVAMENTO INIZIALE E PRETRATTAMENTI ESISTENTI

In questa fase si prevede la rimozione delle opere elettromeccaniche del sollevamento iniziale e dei pretrattamenti esistenti non più in funzione e la demolizione dell'intero manufatto, oltre alla rimozione delle tubazioni in fibrocemento non più funzionali nella configurazione di progetto.

Nel corso di questa fase è prevista l'installazione dell'impianto mobile di frantumazione del calcestruzzo di demolizione per l'esecuzione di un secondo step di recupero.

10.2.10 FASE 10: REALIZZAZIONE COMPARTO BIOLOGICO LINEA 3

In questa fase si procederà alla realizzazione del nuovo comparto biologico da 60.000 AE (linea 3): la sezione verrà realizzata mediante infissione di palancole per proteggere lo scavo. Si approfitterà del palancole per posare tutti tratti di tubazioni con tracciato ricadente al suo interno. terminate le opere civili relative al comparto biologico, si procederà all'installazione delle opere elettromeccaniche e all'installazione della sezione di stoccaggio e dosaggio dell'alluminato di sodio con i relativi collegamenti idraulici.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	49	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10.2.11 FASE 11: REALIZZAZIONE POZZETTO DI RACCOLTA CHIARIFICATI LINEA 3

La fase 11 prevede la realizzazione del pozzetto per la raccolta dei chiarificati provenienti dai sedimentatori della linea 3 di nuova realizzazione.

10.2.12 FASE 12: REALIZZAZIONE POZZETTI SCARICO DI EMERGENZA VERSO SCOLO FAGIOLO

In questa fase si prevede di completare la posa del tubo DN1200 in acciaio dello scarico di emergenza uscente dal pozzetto di raccolta scarichi di emergenza posto nelle vicinanze del sollevamento finale e di realizzare n. 3 pozzetti sul tratto terminale del tubo di scarico nello scolo Fagiolo, nello specifico si tratta di:

- *pozzetto paratoia*, ospitante la paratoia per l'intercettazione del flusso liquido proveniente dagli scolmatori di emergenza dei sollevamenti d'impianto;
- *pozzetto misuratore di portata*, in cui verrà alloggiato il misuratore per la contabilizzazione della portata scaricata verso lo scolo Fagiolo in emergenza;
- *pozzetto valvola clapet*, ospitante la valvola per l'intercettazione del flusso eventualmente entrante verso l'impianto dallo scolo Fagiolo in caso di innalzamento del suo livello.

La posa del tratto terminale del tubo di scarico di emergenza definisce il nuovo punto in cui l'impianto recapiterà in emergenza verso lo scolo Fagiolo.

10.2.13 FASE 13: DEMOLIZIONE LABIRINTO DI DISINFEZIONE E REALIZZAZIONE POZZETTO RACCOLTA CHIARIFICATI LINEE 1-2

In questa fase si procederà allo svuotamento e alla pulizia del labirinto di disinfezione per poi poterlo demolire in maniera controllata mantenendo in piedi i pozzetti di ingresso e di uscita. Demolito il labirinto, si procederà alla realizzazione del pozzetto di raccolta dei chiarificati delle linee 1 e 2 e alla posa della tubazione temporanea di collegamento di questo nuovo pozzetto con il pozzetto di uscita non demolito del labirinto di disinfezione.


10.2.14 FASE 14: REALIZZAZIONE SEDIMENTATORI SECONDARI LINEA 3

Questa fase prevede la realizzazione dei n. 3 sedimentatori secondari della linea 3, l'installazione delle opere elettromeccaniche al loro servizio e la posa delle tubazioni entro il perimetro del palancolato previsto. Le vasche saranno sottoposte a interventi di finitura superficiale esterna e a trattamenti superficiali interni.

10.2.15 FASE 15: REALIZZAZIONE SALA QUADRI E SOFFIANTI LINEA 3

In questa fase sarà realizzata la nuova cabina di trasformazione MT/BT che alimenterà l'intero comparto biologico linea 3. Da questa cabina sarà derivata anche l'alimentazione definitiva del sollevamento iniziale e dei pretrattamenti. All'interno della nuova cabina verranno installate anche le soffianti per la fornitura di aria al nuovo comparto biologico da 60.000 AE.

Terminato l'allestimento della cabina di trasformazione e della sala quadri, si potrà dismettere la cabina di trasformazione provvisoria e il gruppo elettrogeno installati in fase 3 e si completerà la posa delle tubazioni per il collegamento del pozzetto di raccolta dei chiarificati della linea 3 alla sezione di filtrazione a tela (tranne l'ultimo tratto), la posa della tubazione dei fanghi di supero della linea 3 verso la sezione di pre-ispessimento statico e la posa delle tubazioni di collegamento del nuovo comparto biologico ai sedimentatori secondari della linea 3.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	50	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10.2.16 FASE 16: REALIZZAZIONE TRATTAMENTI TERZIARI E SOLLEVAMENTO FINALE

Le principali lavorazioni previste in questa fase sono le seguenti:

- realizzazione del manufatto della filtrazione a tela;
- realizzazione del locale tecnico al servizio della sezione di filtrazione a tela;
- realizzazione del manufatto della disinfezione UV e del sollevamento finale;
- realizzazione bacino di contenimento dello stoccaggio di ipoclorito di sodio di emergenza;

Verranno quindi installate le opere elettromeccaniche di progetto (filtri a tela, allestimento locale tecnico filtrazione a tela, installazione stock tank ipoclorito di sodio di emergenza e realizzazione collegamenti idraulici, installazione moduli UV, installazione pompe sollevamento finale e pompe di alimentazione modulo UF, installazione gruppi di pressurizzazione).

In questa fase si realizzerà anche il collegamento dello scarico di emergenza del sollevamento finale al pozzetto scarichi di emergenza. Inoltre, verrà realizzato il circuito idraulico dell'acqua tecnica, saranno realizzati vie cavo e collegamenti elettrici e si procederà all'adeguamento del sistema antincendio (posa pompe e tubazioni di alimentazione del serbatoio del gruppo antincendio, adeguamento idranti ed estintori).

10.2.17 FASE 17: DEMOLIZIONE SEDIMENTATORI TERZIARI

Dopo aver attivato il by-pass dei sedimentatori terziari, si procederà allo svuotamento e alla pulizia di questi ultimi e alla rimozione delle loro opere elettromeccaniche per poterli poi demolire. In questa fase verranno anche rimossi i serbatoi di stoccaggio dell'acido peracetico (in disuso) e il serbatoio di stoccaggio dell'ipoclorito di sodio impiegato per la disinfezione dei reflui.


10.2.18 FASE 18: DEMOLIZIONE SOLLEVAMENTO FINALE ESISTENTE

Questa fase prevede la messa fuori servizio della linea di trattamento biologico 2 per poter realizzare il collegamento della tubazione dei chiarificati della linea 2 al nuovo pozzetto di raccolta chiarificati delle linee 1 e 2 realizzato in fase 13: il fermo avrà durata limitata alla sola lavorazione descritta, stimata in n. 1 giorno.

Successivamente si prevede anche la messa fuori servizio della linea di trattamento biologico 1 per un tempo limitato alla demolizione del pozzetto di ingresso al labirinto (già demolito) e al collegamento della tubazione dei chiarificati della linea 1 al nuovo pozzetto di raccolta dei chiarificati delle linee 1 e 2: la durata prevista della messa fuori servizio è di n. 3 giorni.

Dopo aver collegato le tubazioni dei chiarificati delle linee 1 e 2 al pozzetto, si potrà procedere con la rimozione del tubo di by-pass del vecchio labirinto (collegamento tra pozzetto ingresso labirinto e pozzetto a valle del labirinto) e la posa della tubazione di collegamento del pozzetto al manufatto della filtrazione a tela. In questa fase i chiarificati provenienti dalle linee 1 e 2 vengono indirizzati alle successive fasi di trattamento attraverso il tubo provvisorio posato in fase 13, uscente dal nuovo pozzetto ed entrante nel pozzetto a valle del vecchio labirinto.

Terminata la posa del tubo di collegamento definitivo alla filtrazione a tela, si potrà avviare la filtrazione a tela stessa e la disinfezione UV: si devierà il refluo in arrivo dalle linee 1 e 2 verso la filtrazione a tela e verrà messo fuori servizio definitivamente il sollevamento finale esistente per poterlo demolire. In questa fase si procederà anche alla rimozione delle tubazioni in fibrocemento presenti nell'area di intervento.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	51	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

La demolizione del sollevamento finale esistente consentirà di collegare il sollevamento finale di progetto al tratto di tubazione in fibrocemento esistente (verso lo scolo Cupa) mediante la posa di un giunto multidiametro e di un nuovo tratto di tubazione in acciaio DN1200. Dal momento in cui il refluo viene deviato verso la filtrazione a tela fino alla posa della tubazione verso lo scolo Cupa, il refluo trattato (filtrato e disinfettato) verrà scaricato nello scolo Fagiolo, non essendo in funzione il sollevamento finale di progetto. La durata prevista dello scarico nel Fagiolo è di 46 giorni.

Terminata la posa della tubazione di collegamento verso il Cupa, si potrà attivare il sollevamento finale di progetto recapitando il refluo trattato verso il normale punto di scarico (scolo Cupa appunto).

In questa fase è, inoltre, previsto il terzo ed ultimo step di frantumazione del calcestruzzo di demolizione.

10.2.19 FASE 19: AVVIAMENTO LINEA BIOLOGICA 3

In questa fase sono previste le prove di collaudo del nuovo comparto, il riempimento della vasca del biologico con successivo avviamento delle opere elettromeccaniche e il riempimento e l'attivazione dei sedimentatori secondari di progetto.

Con la sezione in funzione, si potrà eseguire anche il settaggio del controllore di processo.

10.2.20 FASE 20: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE LINEA ACQUE


Nell'ultima fase dei lavori verranno eseguite alcune operazioni conclusive quali la realizzazione della rete di scarico, delle opere stradali e dell'illuminazione esterna e delle vie di accesso.

Al termine di queste attività, si procederà alla rimozione del cantiere dedicato ai lavori previsti in linea acque.

10.2.21 FASE 21: SVUOTAMENTO E BONIFICA DIGESTORE ANAEROBICO 1

In questa fase si prevede lo svuotamento e la bonifica del digestore 1 secondo le lavorazioni di seguito descritte:

- isolamento del digestore e raffreddamento del fango per favorire l'inibizione della produzione di biogas;
- inertizzazione del digestore con azoto;
- rimozione dei primi 2.000 m³ di fango per gravità verso il post-ispessitore statico;
- rimozione mediante motopompa di ulteriori 350 m³ di fango (fino all'estradosso superiore del passo d'uomo), grigliatura meccanica mobile, rilancio verso cassone volano, disidratazione mediante centrifuga mobile e scarico del fango disidratato;
- rimozione di ulteriori 300 m³ di fango tramite autospurgo (fino all'estradosso inferiore del passo d'uomo), grigliatura meccanica mobile, rilancio verso cassone volano, disidratazione mediante centrifuga mobile e scarico del fango disidratato: a questo punto è possibile aprire il passo d'uomo;
- rimozione di ulteriori 350 m³ di fango tramite autospurgo attraverso il passo d'uomo, grigliatura meccanica mobile, rilancio verso cassone volano, disidratazione mediante centrifuga mobile e scarico del fango disidratato;
- completamento svuotamento digestore: verrà montato un sistema di evacuazione a brandeggio omologato per consentire l'accesso degli operatori all'interno del digestore,

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	52	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

previa verifica dello stato di salubrità dell'atmosfera interna. Dopo aver diluito ed aspirato il fango di fondo mediante autospurgo operando direttamente all'interno del digestore, si procederà a grigliare e disidratare il fango recuperato. Una volta svuotato il digestore, si potrà procedere al lavaggio interno dello stesso.

10.2.22 FASE 22: DEMOLIZIONE DIGESTORE ANAEROBICO FUORI SERVIZIO

In questa fase si prevede la demolizione del digestore anaerobico fuori servizio, già vuoto e bonificato, dopo aver rimosso le opere elettromeccaniche, il piping aereo, il sistema di miscelazione esistente e tutta la carpenteria.

10.2.23 FASE 23: REVAMPING DIGESTORE ANAEROBICO 1

Questa fase prevede le lavorazioni necessarie al revamping del digestore anaerobico 1, già svuotato e bonificato in fase 21. Verranno rimosse le opere elettromeccaniche al servizio del digestore (compreso il filtro del biogas), il sistema di miscelazione comprensivo di lance e compressori del biogas e tutta la carpenteria. Una volta verificato lo stato del calcestruzzo all'interno del digestore, si procederà ai necessari ripristini.

Successivamente si realizzeranno i basamenti per il nuovo scambiatore di calore e il locale tecnico al servizio del digestore 1 e per l'assorbitore del biogas di progetto.

L'interno del digestore sarà dotato di n. 2 ugelli doppi montati al suolo e n. 2 ugelli superiori montati sotto il battente di fango per realizzare il ricircolo del fango mentre sopra battente verrà installato un foambuster per la soppressione della schiuma eventualmente formatasi in superficie, oltre ovviamente a tutto il piping necessario per l'interconnessione degli ugelli stessi.

Il digestore sarà dotato di una nuova cupola e di una nuova valvola telescopica.

Sempre in questa fase verrà allestito il locale tecnico al servizio del digestore 1 (installando al suo interno le pompe di ricircolo del fango), si installerà il nuovo scambiatore di calore con la relativa strumentazione e verranno posate le tubazioni di collegamento tra scambiatore e digestore e tra scambiatore e centrale termica/locale ispessimento dinamico.

Le lavorazioni finali sul digestore 1 sono relative alla realizzazione della coibentazione e all'installazione della nuova scala.


La fase si completa con lo smontaggio della scala del digestore anaerobico 2 per consentire di installare la nuova coibentazione anche su di esso e il rimontaggio successivo della scala stessa.

10.2.24 FASE 24: ALLESTIMENTO LOCALE ISPESSIMENTO DINAMICO E ADEGUAMENTO CENTRALE TERMICA

In questa fase si procederà allo smantellamento del locale cogenerazione per adeguarlo al suo nuovo uso come sezione di ispessimento dinamico. Pertanto, una volta completate le opere edili di rinnovamento, si procederà ad installare gli ispessitori dinamici e la stazione di preparazione del polielettrolita con i relativi quadri elettrici e le pompe di invio del fango ispessito e di dosaggio del polielettrolita.

Al fine di poter modificare la configurazione dei tratti di mandata delle pompe di estrazione dei fanghi dai pre-ispessitori statici, ne verrà temporaneamente inibito il funzionamento e verrà intercettato l'ingresso del digestore anaerobico 2, in funzione. Completati i lavori di revamping, si potrà riaprire la valvola di intercettazione sul digestore 2 e si riattiveranno le pompe di estrazione dei pre-ispessitori avviando nel contempo gli ispessitori dinamici.

La fase si conclude con il riempimento e l'avviamento del digestore anaerobico 1.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	53	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

10.2.25 FASE 25: REVAMPING PRE-ISPESSIMENTO STATICO

In questa fase si prevede di eseguire il revamping dei n. 2 pre-ispezzatori statici mettendo fuori servizio prima una vasca e poi l'altra.

Per ciascuna vasca, si prevedono le seguenti lavorazioni:

- isolamento vasca mediante chiusura valvole alimentazione;
- svuotamento vasca mediante pompe alimentazione ispessitori dinamici e pulizia;
- rimozione ponte raschiatore;
- verniciature interne ed esterne;
- installazione nuovo ponte.

10.2.26 FASE 26: REVAMPING POST-ISPESSIMENTO STATICO

In questa fase si prevede di eseguire il revamping della vasca di post-ispezzamento secondo le seguenti lavorazioni:

- isolamento vasca mediante chiusura valvole alimentazione;
- svuotamento mediante pompe alimentazione centrifughe e pulizia;
- rimozione ponte raschiatore;
- verniciature interne ed esterne;
- installazione nuovo ponte.

10.2.27 FASE 27: REALIZZAZIONE SEZIONE BIOESSICCAMENTO

La fase 27 prevede l'esecuzione di tutti gli interventi necessari per realizzare la nuova sezione di bioessiccamento del fango disidratato.


Operazioni preliminari necessarie sono la demolizione di uno dei n. 2 letti di essiccamento presenti nell'area di lavoro, la rimozione del terreno in accumulo presente e la preparazione del piano di posa per la realizzazione dei basamenti previsti.

Dopodiché si procederà alla realizzazione del basamento per l'installazione del package di bioessiccamento e del basamento della sala quadri al servizio della sezione. Preparata l'area, si potranno installare le opere elettromeccaniche facenti parte della fornitura e si potranno realizzare i collegamenti idraulici, aeraulici ed elettrici; infine verrà allestito il locale tecnico.

10.2.28 FASE 28: INSTALLAZIONE NUOVO SISTEMA DI POMPAGGIO FANGO DISIDRATATO

In questa fase verrà installato il nuovo sistema di pompaggio del fango disidratato che darà la possibilità di inviare il fango alla zona di scarico e accumulo o alla nuova sezione di bioessiccamento. In particolare, saranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- posa delle tubazioni aeree in acciaio per l'alimentazione della tramoggia del biodryer;
- realizzazione del basamento per l'installazione del sistema di generazione dell'aria compressa ad uso del sistema di pompaggio;
- installazione del sistema di generazione dell'aria compressa ad uso del sistema di pompaggio;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	54	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- installazione delle pompe di dosaggio del polielettrolita all'interno del locale disidratazione;
- installazione dello spool per l'iniezione di aria compressa e di polielettrolita sulla mandata delle nuove pompe;
- posa tubazioni.

Le n. 2 pompe attuali di estrazione del fango disidratato saranno sostituite in maniera alternata per non mettere completamente fuori servizio la sezione di disidratazione ma dimezzandone la capacità di trattamento. Si procederà secondo il seguente elenco di attività per ciascuna delle n. 2 pompe:

- messa fuori servizio di una delle n. 2 centrifughe e smontaggio della relativa pompa;
- rimozione della tubazione di mandata;
- installazione della nuova pompa, posa della tubazione di mandata e delle valvole;
- collegamenti elettrici, collaudi e avviamento della centrifuga e del nuovo sistema di pompaggio.

Le medesime lavorazioni sono previste per l'altra centrifuga d'impianto.

Una volta completate le lavorazioni di questa fase, si potrà avviare la sezione di bioessiccamento e il nuovo sistema di pompaggio azionando anche la sezione di generazione aria compressa al suo servizio.

10.2.29 FASE 29: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE LINEA FANGHI

In questa fase verranno realizzate l'illuminazione esterna e le opere stradali e, infine, si procederà alla rimozione del cantiere dedicato ai lavori previsti in linea fanghi.

10.2.30 FASE 30: REALIZZAZIONE IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI ART. 110 COMMA 3 D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.

La fase 30 prevede tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione del nuovo impianto di trattamento dei rifiuti (compatibili con il processo di depurazione) in regime di comunicazione di cui all'art. 110 comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.


In via preliminare, sarà necessario eseguire sul terreno una bonifica con trincee drenanti e riempimento fino alla quota di estradosso della sovrastruttura stradale, successivamente si dovrà consolidare il terreno e realizzare le piste di cantiere per dare all'impianto una seconda via di ingresso oltre a quella prevista in fase 1.

A questo punto verranno realizzate le opere civili del nuovo impianto e gli uffici pesa e sarà posata la rete di scarico e di processo oltre a realizzare le vie cavo elettriche e la sovrastruttura stradale.

L'area così predisposta può essere a questo punto dotata delle opere elettromeccaniche di progetto come di seguito elencate:

Sezione di trattamento rifiuti più pesanti (E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06)

- installazione del package di grigliatura al servizio della vasca di accumulo;
- installazione del sistema di sollevamento con benna;
- installazione delle pompe di rilancio della miscela acqua-sabbia;

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	55	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

- installazione della tramoggia di ricezione con coclea;
- installazione del vaglio a tamburo rotante;
- installazione del sistema di lavaggio del materiale separato;
- installazione della pressa compattatrice con lavaggio del grigliato;
- installazione di n. 2 classificatori delle sabbie con lavaggio;
- installazione del quadro elettrico;
- installazione delle pompe di rilancio dei reflui recuperati in testa impianto e della pompa di ricircolo interno;
- posa piping aereo, strumentazione e valvolame e realizzazione dei collegamenti elettrici;
- installazione della pesa.

Sezione di trattamento rifiuti più leggeri (E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06)


- installazione della pompa di rilancio della miscela acqua-sabbia;
- installazione del vaglio a tamburo rotante;
- installazione della pressa con lavaggio del materiale grigliato;
- installazione di n. 1 classificatore delle sabbie con lavaggio;
- installazione del quadro elettrico, della strumentazione e del valvolame e realizzazione dei collegamenti elettrici.

Dopo i necessari collaudi, il nuovo impianto potrà essere avviato consentendo così la dismissione del vecchio impianto attualmente in uso ed installato all'interno dell'area del depuratore.

La fase termina con il completamento delle finiture (segnaletica, recinzioni, piantumazioni) e con la realizzazione dell'illuminazione esterna e delle vie di accesso e con l'ultimazione delle opere stradali.

10.2.31 FASE 31: SISTEMAZIONI FINALI E DISMISSIONE CANTIERE IMPIANTO TRATTAMENTO RIFIUTI ART. 110 COMMA 3 D.LGS. 152/2006 E SS.MM.II.

In questa fase si procederà alla rimozione del cantiere dedicato ai lavori previsti per la realizzazione del nuovo impianto di trattamento dei rifiuti con codici E.E.R. 20 03 04 e 20 03 06.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	56	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

11 GESTIONE DELL'IMPIANTO

11.1 GESTIONE E TELECONTROLLO

Sull'impianto di depurazione di Ravenna è prevista la presenza continua di personale addetto alla gestione e manutenzione. Gli operatori sono specializzati, addestrati e preparati in vista dei compiti loro affidati con particolare attenzione alla loro sicurezza e salute. Sono equipaggiati con vestiario idoneo alla prestazione effettuata e con apposita dotazione personale antinfortunistica, in tipologia e quantità adeguata alle mansioni da svolgere.

Il personale di campo si occupa di verificare il corretto funzionamento dell'impianto. Sono previsti interventi periodici di manutenzione preventiva fatta da personale specializzato, eventualmente diverso da quello addetto alla normale gestione dell'impianto.

L'impianto risulta telecontrollato al fine di monitorare da remoto il processo e poter intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

11.2 IGIENE PERSONALE

Presso la sede dell'impianto, gli operatori dispongono di spogliatoio, armadietti personali, servizi igienici e docce. Tutti gli interventi con rischio di sporcamento vengono effettuati con "tute usa e getta". In tal modo gli addetti possono immediatamente lavarsi/cambiarsi rientrando così nelle condizioni igieniche previste/richieste.


11.3 VERIFICHE E MANUTENZIONI PREVENTIVE

È prevista la presenza di n. 2 operatori per circa 8 ore al giorno. Essi si recano in impianto e procedono alla verifica del corretto funzionamento del processo, controllando anche lo stato generale delle macchine.

Periodicamente si effettuano campionamenti sul refluo in ingresso e su quello in uscita utilizzando un campionatore per la verifica dei parametri caratterizzanti.

In generale, il personale provvede a quanto segue:


- verifica in sala controllo del corretto funzionamento dell'impianto;
- verifica generale visiva dell'impianto;
- verifica fanghi in ossidazione;
- verifica regolare funzionamento attrezzature meccaniche (assenza di vibrazioni, anomalie meccaniche, rumori, surriscaldamenti eccessivi);
- prelievo di campioni per il controllo in campo dell'effluente depurato e dei fanghi/reflui di processo;
- conduzione della sezione di disidratazione;
- controllo e accettazione autospurghi in ingresso.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	57	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

12 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 prescrizioni fornite dai pronunciamenti degli Enti coinvolti in sede autorizzativa;
- eventuale aggiornamento del piano di sicurezza e coordinamento.

	RELAZIONE GENERALE				
	N° COMMESSA (JOB N°)	ID DOC. (DOC. ID)	REV.	N° FG. (SH. N.)	DI (LAST)
	12400705873 - 12000367716		0	58	64
POTENZIAMENTO DEPURATORE RAVENNA 2° STRALCIO: 1° LOTTO – 2° LOTTO – NUOVO IMPIANTO CADITOIE					

13 ALLEGATI

- Analisi ambientali campioni di terreno
 - RAPPORTO DI PROVA SA3-1
 - RAPPORTO DI PROVA SA3-2
 - RAPPORTO DI PROVA SA3-3

RAPPORTO DI PROVA N.21149369

Prova richiesta da: HERA S.P.A.

Viale B.Pichat 2/4 - 40127 Bologna

Matrice: TERRENI

Descrizione del campione: Depuratore di Ravenna - SA3-1 Sondaggio SA3 : profondità 0,5 m

Prelevato il: 11/02/2022

Prelevato da: CLIENTE

I.O. di Campionamento: -

Consegnato il: 14/02/2022

Data inizio analisi campione: 14/02/2022

Data fine analisi campione: 24/02/2022

Riferimenti Normativi:

(1) D.Lgs 152/06 p.IV All.5 Tab.1 Colonna A

Parametro	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Recupero %	Limite Min	Limite Max	Rif. N	Note
Metodo					Data inizio analisi		Data fine analisi	
ANALISI CHIMICHE								
METALLI								
CROMO VI	mg/kg s.s.	< 0,2				2	(1)	# *
CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986					14/02/2022		24/02/2022	
COSTITUENTI INORGANICI NON METALLICI								
AMIANTO	mg/kg s.s.	<120				1000	(1)	A
DM 06/09/1994 SO GU n°220 20/09/1994 All 1 B (escluso campionamento)					14/02/2022		15/02/2022	
METALLI E SPECIE METALLICHE								
ARSENICO	mg/kg s.s.	15,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
CADMIO	mg/kg s.s.	< 1						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COBALTO	mg/kg s.s.	16,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	42,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
MERCURIO	mg/kg s.s.	< 0,1				1	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
NICHEL	mg/kg s.s.	73,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
PIOMBO	mg/kg s.s.	16,0				100	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
RAME	mg/kg s.s.	34,0				120	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
ZINCO	mg/kg s.s.	64,0				150	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COMPOSTI ORGANICI								
IDROCARBURI								
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)	mg/kg s.s.	20				50	(1)	# *
UNI EN 14039:2005					14/02/2022		24/02/2022	

RAPPORTO DI PROVA N.21149369

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

dott. Paolo Morelli
Responsabile Settore Acque
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia
Romagna
Iscrizione n° A 1555

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

p.i. Daniele Nasci
Responsabile Gestione Operativa Processi
Analitici Emilia Romagna
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di
Bologna
Iscrizione n° 1675

NOTE:

- Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova. Il laboratorio non è responsabile dell'identificazione del campione e della data di prelievo se non ne ha effettuato il campionamento e la consegna: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta del laboratorio.
- Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.
- I metodi di prova relativi al presente documento sono disponibili per la consultazione a richiesta del cliente.
- I dettagli relativi al campionamento sono registrati sul foglio di prelievo disponibile presso il laboratorio.
- Per le prove chimiche e radiochimiche l'incertezza estesa è calcolata in accordo con il documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 2000; per tutte le prove si utilizza il fattore di copertura $K = 2$ ed una probabilità $p = 0,95$.
- Per le prove microbiologiche l'incertezza è calcolata come intervallo di confidenza al 95%.
- Ai fini del calcolo dell'incertezza della sommatoria di più prove, l'incertezza di una prova con valore $<LQ$ è considerata nulla.
- Il fattore di recupero è riportato nel rapporto di prova quando è espressamente richiesto da Cliente. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.
- Nel caso di metodi che prevedono fasi di estrazione/purificazione, ove non espressamente indicato, il valore di recupero è da intendersi compreso all'intervallo dei limiti di accettabilità specifici.
- Per la prova Sommatoria il criterio utilizzato è Lower Bound ovvero i composti $<LQ$ sono considerati pari a 0 e il limite di quantificazione è pari al maggiore dei LQ dei singoli parametri costituenti la Sommatoria stessa.
- La Revisione del Rapporto di Prova sostituisce e annulla il documento precedente.
- Per il campionamento eseguito da Heratech il numero del Verbale di Campionamento corrisponde al codice di identificazione campione (ID), diversamente sarà indicato il riferimento al verbale nel campo 'NOTE SUL CAMPIONE'.
- Il campo 'Data fine analisi' della prova indica la data di registrazione del risultato nel sistema informatico LIMS.
- Il valore di LQ riportato è corretto per i fattori di scala, quali pesate e diluizioni.
- Le prove riportate in questo rapporto di prova contrassegnate, nella colonna note:
 - con il simbolo A sono eseguite presso laboratorio Bologna, Via Setta n. 4 40037 Sasso Marconi (BO)
 - con il simbolo #* sono eseguite presso laboratorio terzo qualificato
 - con il simbolo \$ sono eseguite/fornite dal cliente e riportate come informazione aggiuntiva. La responsabilità della correttezza del dato e/o dell'idoneo campionamento è completamente a carico del Cliente.

Fine del rapporto di prova

RAPPORTO DI PROVA N.21149370

Prova richiesta da: HERA S.P.A.

Viale B.Pichat 2/4 - 40127 Bologna

Matrice: TERRENI

Descrizione del campione: Depuratore di Ravenna - SA3-2 Sondaggio SA3 : profondità 2 m

Prelevato il: 11/02/2022

Prelevato da: CLIENTE

I.O. di Campionamento: -

Consegnato il: 14/02/2022

Data inizio analisi campione: 14/02/2022

Data fine analisi campione: 24/02/2022

Riferimenti Normativi:

(1) D.Lgs 152/06 p.IV All.5 Tab.1 Colonna A

Parametro	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Recupero %	Limite Min	Limite Max	Rif. N	Note
Metodo					Data inizio analisi		Data fine analisi	
ANALISI CHIMICHE								
METALLI								
CROMO VI	mg/kg s.s.	< 0,2				2	(1)	# *
CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986					14/02/2022		24/02/2022	
COSTITUENTI INORGANICI NON METALLICI								
AMIANTO	mg/kg s.s.	<120				1000	(1)	A
DM 06/09/1994 SO GU n°220 20/09/1994 All 1 B (escluso campionamento)					14/02/2022		15/02/2022	
METALLI E SPECIE METALLICHE								
CADMIO	mg/kg s.s.	< 1						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COBALTO	mg/kg s.s.	10,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	34,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
MERCURIO	mg/kg s.s.	< 0,1				1	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
NICHEL	mg/kg s.s.	54,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
PIOMBO	mg/kg s.s.	15,0				100	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
RAME	mg/kg s.s.	28,0				120	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
ZINCO	mg/kg s.s.	67,0				150	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COMPOSTI ORGANICI								
IDROCARBURI								
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)	mg/kg s.s.	37				50	(1)	# *
UNI EN 14039:2005					14/02/2022		24/02/2022	

RAPPORTO DI PROVA N.21149370

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

dott. Paolo Morelli
Responsabile Settore Acque
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia
Romagna
Iscrizione n° A 1555

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

p.i. Daniele Nasci
Responsabile Gestione Operativa Processi
Analitici Emilia Romagna
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di
Bologna
Iscrizione n° 1675

NOTE:

- Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova. Il laboratorio non è responsabile dell'identificazione del campione e della data di prelievo se non ne ha effettuato il campionamento e la consegna: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta del laboratorio.
- Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.
- I metodi di prova relativi al presente documento sono disponibili per la consultazione a richiesta del cliente.
- I dettagli relativi al campionamento sono registrati sul foglio di prelievo disponibile presso il laboratorio.
- Per le prove chimiche e radiochimiche l'incertezza estesa è calcolata in accordo con il documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 2000; per tutte le prove si utilizza il fattore di copertura $K = 2$ ed una probabilità $p = 0,95$.
- Per le prove microbiologiche l'incertezza è calcolata come intervallo di confidenza al 95%.
- Ai fini del calcolo dell'incertezza della sommatoria di più prove, l'incertezza di una prova con valore $<LQ$ è considerata nulla.
- Il fattore di recupero è riportato nel rapporto di prova quando è espressamente richiesto da Cliente. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.
- Nel caso di metodi che prevedono fasi di estrazione/purificazione, ove non espressamente indicato, il valore di recupero è da intendersi compreso all'intervallo dei limiti di accettabilità specifici.
- Per la prova Sommatoria il criterio utilizzato è Lower Bound ovvero i composti $<LQ$ sono considerati pari a 0 e il limite di quantificazione è pari al maggiore dei LQ dei singoli parametri costituenti la Sommatoria stessa.
- La Revisione del Rapporto di Prova sostituisce e annulla il documento precedente.
- Per il campionamento eseguito da Heratech il numero del Verbale di Campionamento corrisponde al codice di identificazione campione (ID), diversamente sarà indicato il riferimento al verbale nel campo 'NOTE SUL CAMPIONE'.
- Il campo 'Data fine analisi' della prova indica la data di registrazione del risultato nel sistema informatico LIMS.
- Il valore di LQ riportato è corretto per i fattori di scala, quali pesate e diluizioni.
- Le prove riportate in questo rapporto di prova contrassegnate, nella colonna note:
 - con il simbolo A sono eseguite presso laboratorio Bologna, Via Setta n. 4 40037 Sasso Marconi (BO)
 - con il simbolo #* sono eseguite presso laboratorio terzo qualificato
 - con il simbolo \$ sono eseguite/fornite dal cliente e riportate come informazione aggiuntiva. La responsabilità della correttezza del dato e/o dell'idoneo campionamento è completamente a carico del Cliente.

Fine del rapporto di prova

RAPPORTO DI PROVA N.21149371

Prova richiesta da: HERA S.P.A.

Viale B.Pichat 2/4 - 40127 Bologna

Matrice: TERRENI

Descrizione del campione: Depuratore di Ravenna - SA3-3 Sondaggio SA3 : profondità 4 m

Prelevato il: 11/02/2022

Prelevato da: CLIENTE

I.O. di Campionamento: -

Consegnato il: 14/02/2022

Data inizio analisi campione: 14/02/2022

Data fine analisi campione: 24/02/2022

Riferimenti Normativi:

(1) D.Lgs 152/06 p.IV All.5 Tab.1 Colonna A

Parametro	Unità di misura	Risultato	Incertezza	Recupero %	Limite Min	Limite Max	Rif. N	Note
Metodo					Data inizio analisi		Data fine analisi	
ANALISI CHIMICHE								
METALLI								
CROMO VI	mg/kg s.s.	< 0,2				2	(1)	# *
CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986					14/02/2022		24/02/2022	
COSTITUENTI INORGANICI NON METALLICI								
AMIANTO	mg/kg s.s.	<120				1000	(1)	A
DM 06/09/1994 SO GU n°220 20/09/1994 All 1 B (escluso campionamento)					14/02/2022		15/02/2022	
METALLI E SPECIE METALLICHE								
ARSENICO	mg/kg s.s.	< 4						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
CADMIO	mg/kg s.s.	< 1						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COBALTO	mg/kg s.s.	2,00						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
CROMO TOTALE	mg/kg s.s.	8,00						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
MERCURIO	mg/kg s.s.	< 0,1				1	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
NICHEL	mg/kg s.s.	19,0						# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
PIOMBO	mg/kg s.s.	9,00				100	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
RAME	mg/kg s.s.	12,0				120	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
ZINCO	mg/kg s.s.	19,0				150	(1)	# *
UNI EN 13657:2004 + UNI EN ISO 11885:2009					14/02/2022		24/02/2022	
COMPOSTI ORGANICI								
IDROCARBURI								
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)	mg/kg s.s.	32				50	(1)	# *
UNI EN 14039:2005					14/02/2022		24/02/2022	

RAPPORTO DI PROVA N.21149371

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

dott. Paolo Morelli
Responsabile Settore Acque
Ordine Interprovinciale dei Chimici dell'Emilia
Romagna
Iscrizione n° A 1555

Documento firmato digitalmente ai sensi della
normativa vigente da:

p.i. Daniele Nasci
Responsabile Gestione Operativa Processi
Analitici Emilia Romagna
Ordine dei Periti Industriali della Provincia di
Bologna
Iscrizione n° 1675

NOTE:

- Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai campioni sottoposti a prova. Il laboratorio non è responsabile dell'identificazione del campione e della data di prelievo se non ne ha effettuato il campionamento e la consegna: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.
- Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta del laboratorio.
- Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.
- I metodi di prova relativi al presente documento sono disponibili per la consultazione a richiesta del cliente.
- I dettagli relativi al campionamento sono registrati sul foglio di prelievo disponibile presso il laboratorio.
- Per le prove chimiche e radiochimiche l'incertezza estesa è calcolata in accordo con il documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 2000; per tutte le prove si utilizza il fattore di copertura $K = 2$ ed una probabilità $p = 0,95$.
- Per le prove microbiologiche l'incertezza è calcolata come intervallo di confidenza al 95%.
- Ai fini del calcolo dell'incertezza della sommatoria di più prove, l'incertezza di una prova con valore $<LQ$ è considerata nulla.
- Il fattore di recupero è riportato nel rapporto di prova quando è espressamente richiesto da Cliente. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.
- Nel caso di metodi che prevedono fasi di estrazione/purificazione, ove non espressamente indicato, il valore di recupero è da intendersi compreso all'intervallo dei limiti di accettabilità specifici.
- Per la prova Sommatoria il criterio utilizzato è Lower Bound ovvero i composti $<LQ$ sono considerati pari a 0 e il limite di quantificazione è pari al maggiore dei LQ dei singoli parametri costituenti la Sommatoria stessa.
- La Revisione del Rapporto di Prova sostituisce e annulla il documento precedente.
- Per il campionamento eseguito da Heratech il numero del Verbale di Campionamento corrisponde al codice di identificazione campione (ID), diversamente sarà indicato il riferimento al verbale nel campo 'NOTE SUL CAMPIONE'.
- Il campo 'Data fine analisi' della prova indica la data di registrazione del risultato nel sistema informatico LIMS.
- Il valore di LQ riportato è corretto per i fattori di scala, quali pesate e diluizioni.
- Le prove riportate in questo rapporto di prova contrassegnate, nella colonna note:
 - con il simbolo A sono eseguite presso laboratorio Bologna, Via Setta n. 4 40037 Sasso Marconi (BO)
 - con il simbolo #* sono eseguite presso laboratorio terzo qualificato
 - con il simbolo \$ sono eseguite/fornite dal cliente e riportate come informazione aggiuntiva. La responsabilità della correttezza del dato e/o dell'idoneo campionamento è completamente a carico del Cliente.

Fine del rapporto di prova