

0	31/03/17	ALT					EMISSIONE
REV.	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA	DATA	SIGLA	DESCRIZIONE
	REDATTORE		VERIFICATORE		VALIDATORE		
FUNZIONE O SERVIZIO							
SERVIZIO INGEGNERIA E DIREZIONE LAVORI							
DENOMINAZIONE IMPIANTO O LAVORO							
ADEGUAMENTO POTENZIAMENTO LINEA FANGHI DEPURATORE BORGHERIA COMUNE DI PESARO							
LIVELLO DI PROGETTAZIONE							
PROGETTO DEFINITIVO							
DENOMINAZIONE DOCUMENTO							N° ELABORATO
AIA – DESCRIZIONE DELLE MATERIE PRIME ED AUSILIARIE DELLE SOSTANZE E DELL'ENERGIA USATE O PRODOTTE - PUNTO B) ART.29TER, D.LGS.152/06							220-70
COMMESSA N°	ID DOCUMENTO	NOME FILE				SCALA	
MT442D440417	D-R-220-70	D-R-220-70_AIA_B.docx				-	
IL PROGETTISTA							DATA
 Via Colleoni 56/58 – 36016 Thiene (VI) Tel: 0445 375300 e.mail: info@studioaltieri.it							31/03/2017
 Via Praga 7 – 38121 Trento (TN) Tel: 0461 825966 e.mail: info@etc-eng.it							
 Via Praga 5 – 38121 Trento (TN) Tel: 0461 1633778 e.mail: info@studiozulberti.it							
 Via dei Canonici 144, 61122 Pesaro C.F./P.IVA/Reg. Imp. PU 02059030417 Cap. Soc. - € 13.484.242,00 i.v.			IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO				DATA
			Ing. Simona Francolini				
			VISTO IL DIRETTORE DEI LAVORI				DATA
						PAG.N°	DI
						1	20

INDICE

1	CICLI PRODUTTIVI E ATTIVITÀ PRODUTTIVE	4
1.1	Stato attuale	5
1.2	Stato di progetto	9
1.3	Descrizione del ciclo delle materie prime e dei prodotti finiti	15
1.3.1	<i>Materie prime principali.....</i>	<i>15</i>
1.3.2	<i>Materie prime complementari di processo</i>	<i>16</i>
1.3.3	<i>Materie prime di supporto alle macchine</i>	<i>17</i>
1.3.4	<i>Fonti energetiche</i>	<i>18</i>
1.3.5	<i>Variazioni allo stato di progetto.....</i>	<i>18</i>

1 CICLI PRODUTTIVI E ATTIVITÀ PRODUTTIVE

L'agglomerato di Pesaro disponeva storicamente di un sistema fognario misto. Negli anni passati si è proceduto ad un notevole sforzo per separare le reti su tutto il territorio comunale. Quindi, ad oggi, si è in presenza di un sistema fognario in parte misto ed in parte separato.

L'agglomerato è servito da un impianto di depurazione a cui sono collegate tutte le aree urbane che dispongono di fognatura separata. Due sole aree con fognature miste sono allacciate al depuratore; di cui una a natura prevalentemente produttiva (Zona Industriale di via Toscana) con scarsi scarichi fognari e la seconda a densità abitativa medio-bassa e con notevole presenza di attività artigianali, di commercio e di servizio (Zona Vismara-Cattabrighe).

Restano ancora da collegare al depuratore ampie aree urbane tra cui spicca l'intero Centro Storico. Quindi, persistono lungo l'asta del fiume Foglia una serie di scarichi diretti che dall'inizio marzo a fine ottobre di ogni anno vengono sottoposti a trattamenti di grigliatura e disinfezione prima della loro immissione nel corpo idrico.

L'entità di questi scarichi diretti nel fiume Foglia è alquanto modesta e sembra non superiore all'11% per cento del carico totale generato sul territorio. Mentre una ulteriore quota compresa tra il 15 ed 25 % del carico totale non risulta ancora provvista di servizio di depurazione e sversa i suoi liquami nel reticolo superficiale senza alcuna forma di trattamento.

L'Azienda, concordemente con il comune di Pesaro, e secondo quanto recepito nel PTA approvato con delibera della regione Marche n. 145 del 26/01/2010, ha fin ora collegato al depuratore di Borgheria le aree cittadine in cui il programma di separazione delle reti fognarie veniva attuato.

In data 19/05/2011, la Commissione Europea esprimeva PARERE MOTIVATO di infrazione n. 2009/2034 C(2011) 3272 def, nei confronti della Repubblica Italiana per la violazione degli articoli 3, 4, 5 e 10 della direttiva del Consiglio 91/271/CEE del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane. Nell'Annex I: Agglomerations in Beach di detto Parere compare al n. 108 l'agglomerato di Pesaro per violazione dell'art. 4 della su citata Direttiva.

A seguito di questa procedura di infrazione, l'Azienda ha deciso di sospendere temporaneamente il programma generale di separazione delle reti e di procedere al collettamento verso il depuratore dei reflui fognari ancora non trattati, al fine di rendere conforme l'agglomerato di Pesaro ai dettami del D.Lgs 152/1999 e quindi della su citata Direttiva CEE.

In particolare, si prevede di completare il programma di separazione delle reti nelle sole sub-aree cittadine in cui tale separazione ha già raggiunto uno di stato di avanzamento significativo (Zona

1: Soria Alta – Borraccia, Zona 3: Ponte Valle, Zona 6: Pantano). Mentre nelle altre sub-aree (Zona 2: Villa S. Martino, Zona 4: Edilstato, Zona 5: Calcinari, Zona 7: Centro Storico) il sistema resterà misto, almeno nei medi tempi, ed i loro reflui saranno collettati al depuratore di Borgheria.

1.1 STATO ATTUALE

L'impianto di depurazione di Pesaro – Borgheria è, nella sua configurazione attuale, come detto il risultato di vari ampliamenti e adeguamenti che si sono succeduti negli anni, a partire dall'impianto originario risalente alla seconda metà degli anni '70. Tali interventi sono stati attuati sia con la realizzazione di nuovi manufatti che mediante variazioni della destinazione d'uso di manufatti esistenti. Il layout dell'impianto con l'individuazione dei vari comparti di trattamento è mostrato nella planimetria di stato attuale (cfr. Elaborato D-T-310-05).

La filiera di trattamento della **linea acque** è composta da:

- **una vasca di arrivo liquami**, a cui giungono i reflui fognari dai vari sollevamenti presenti sulla rete fognaria;
- **una sezione di grigliatura fine**, costituita da due sgrigliatori a tamburo rotante ospitati all'interno di un locale chiuso, dai quali il refluo viene scaricato al pozzo sottostante di ripartizione alle linee di trattamento biologico;
- **una stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta prelevata dal locale di grigliatura**, costituita da un biofiltro a doppio stadio;
- **due vasche di accumulo reflui**, alimentate per troppo pieno dalla vasca di arrivo liquami con l'aliquota di portata eccedente la massima avviata a trattamento biologico. Le due vasche sono comunicanti a mezzo luci di fondo e vengono mantenute miscelate ed aerate mediante una rete di diffusori a bolle grossolane e una soffiante a canali laterali. Alla seconda vasca di accumulo sono recapitati anche i reflui provenienti dalla zona di Villa Fastiggi, sollevati da una stazione di pompaggio ubicata all'interno del sedime dell'impianto e posta in prossimità della parte terminale della vasca stessa. I reflui stoccati sono quindi risollevati alla vasca di arrivo liquami mediante una stazione di sollevamento dedicata. Le vasche sono dotate di una soglia di sfioro di troppo pieno che, in caso di riempimento, convoglia il refluo al collettore di by-pass generale impianto;
- **quattro linee di trattamento secondario** operanti in parallelo (**A – B – C – D**), con sezioni di trattamento biologico configurate secondo lo schema di pre-denitrificazione/nitrificazione. I comparti di pre-denitrificazione delle varie linee sono equipaggiati con miscelatori sommersi per il mantenimento in sospensione della biomassa, mentre quelli ossidazione/nitrificazione sono

dotate di reti di diffusori a bolle fini (tubolari nelle linee A e B, a disco nelle linee C e D). L'aria viene fornita da soffianti volumetriche a lobi installate in un locale comune alle linee A, B e C e in un locale dedicato per la linea D. Soltanto la linea C è dotata di pompe di ricircolo della miscelata aerata dalla nitrificazione alla pre-denitrificazione. La sedimentazione secondaria nelle linee A e B avviene in bacini a pianta rettangolare con carroponete va e viene aspirato per la raccolta e il ricircolo dei fanghi, mentre le linee C e D sono dotate di sedimentatore a pianta circolare con carroponete raschiatore a trazione periferica;

- **una stazione di dosaggio di alluminato di sodio** in soluzione al 6% di Al_2O_3 **per la defosfatizzazione chimica in simultanea**, con immissione nelle quattro linee di trattamento biologico effettuato ad opera di pompe dosatrici dedicate;
- **due comparti di disinfezione finale con dosaggio di ipoclorito di sodio**, di cui uno in canale a serpentina, che tratta l'effluente chiarificato dalle linee A, B e D, ed uno in vasca miscelata dedicato all'effluente della linea C. Dai due comparti di clorazione traggono origine i collettori di scarico dell'effluente che si riuniscono poi nel pozzetto finale di campionamento prima dello scarico al corpo idrico ricettore (fiume Foglia);
- **due stazioni di ricezione e pre-trattamento di grigliatura dei bottini** (di cui una attualmente fuori servizio), situate in prossimità del locale disidratazione fanghi.

La filiera di trattamento della **linea fanghi** è composta dalle seguenti unità:

- **due bacini di pre-ispessimento statico**, operanti in parallelo, dotati di ponti raschiatori a picchetti a trazione centrale;
- **una vasca di stabilizzazione aerobica**, ricavata all'interno della vasca di contenimento dell'ex gasometro e dotata di rete di diffusori a bolle fini alimentata da una soffiante volumetrica a lobi, situata all'interno del locale compressori comune alle linee di trattamento biologico A, B e C;
- **un bacino di post-ispessimento statico**, dotato di ponte raschiatore a picchetti a trazione centrale;
- **una sezione di disidratazione meccanica dei fanghi**, ospitata all'interno di un edificio dedicato e costituita da:
 - due estrattori centrifughi, ciascuno dotato delle proprie pompe monovite di caricamento fango e di dosaggio di polielettrolita;
 - una stazione comune di preparazione della soluzione di polielettrolita;
 - tre coclee in serie di evacuazione di fanghi disidratati (una orizzontale di raccolta, una inclinata di sollevamento e una brandeggiante di distribuzione a due cassoni scarrabili).

Delle due stazioni di disidratazione presenti, costituite da estrattore centrifugo, pompa fanghi e pompa poli, una è stata installata di recente e risulta pertanto in perfetta efficienza, mentre

l'altra, utilizzata attualmente con funzioni di riserva o di supporto in caso di necessità, è dotata di apparecchiature più vecchie e di minore capacità di trattamento;

- **una stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta prelevata dal locale di disidratazione**, costituita da uno scrubber a secco su zeolite attivata.

Presso l'impianto è infine presente un digestore anaerobico, mai entrato effettivamente in funzione, svuotato e bonificato e attualmente non utilizzato.

Per quanto riguarda i reflui extrafognari in accettazione all'impianto, le stazioni di pre-trattamento presenti sono individuabili in:

- una stazione di pre-trattamento biologico per i rifiuti di cui ai codici CER 16 10 02, 19 07 03, 19 08 05 e 19 08 99. Tale stazione coincide con le due vasche di accumulo/equalizzazione, che dispongono complessivamente di un volume utile di circa 2500 m³ e di un sistema di aerazione a bolle grossolane, in cui viene spillato un flusso di fango attivo dalle linee di trattamento biologico. Vi si realizza pertanto un processo biologico in cui la biomassa dell'impianto determina un abbattimento preliminare dei composti inquinanti. I liquami così pre-trattati vengono quindi sollevati alla vasca di arrivo liquami da cui sono avviati a trattamento nella linea acque dell'impianto congiuntamente con i reflui fognari;
- una stazione di accettazione bottini, situata in adiacenza all'edificio disidratazione meccanica dei fanghi, che sottopone a pre-trattamento meccanico di grigliatura i rifiuti di cui ai codici CER 20 03 04 e 20 03 06. La fase liquida separata viene quindi avviata a trattamento biologico nella linea C mediante le pompe di rilancio delle acque madri di disidratazione. Il materiale grigliato viene raccolto in un cassone scarrabile per essere avviato a smaltimento.

due letti di essiccamento drenati in cui vengono depositati i rifiuti caratterizzati dalla presenza i un'alta frazione di solidi grossolani come sabbie e ghiaie. Il drenaggio del liquido percolato, raccolto dal fondo, viene avviato alla vasca di sollevamento reflui da Villa Fastiggi che recapita nelle vasche di equalizzazione/accumulo reflui.

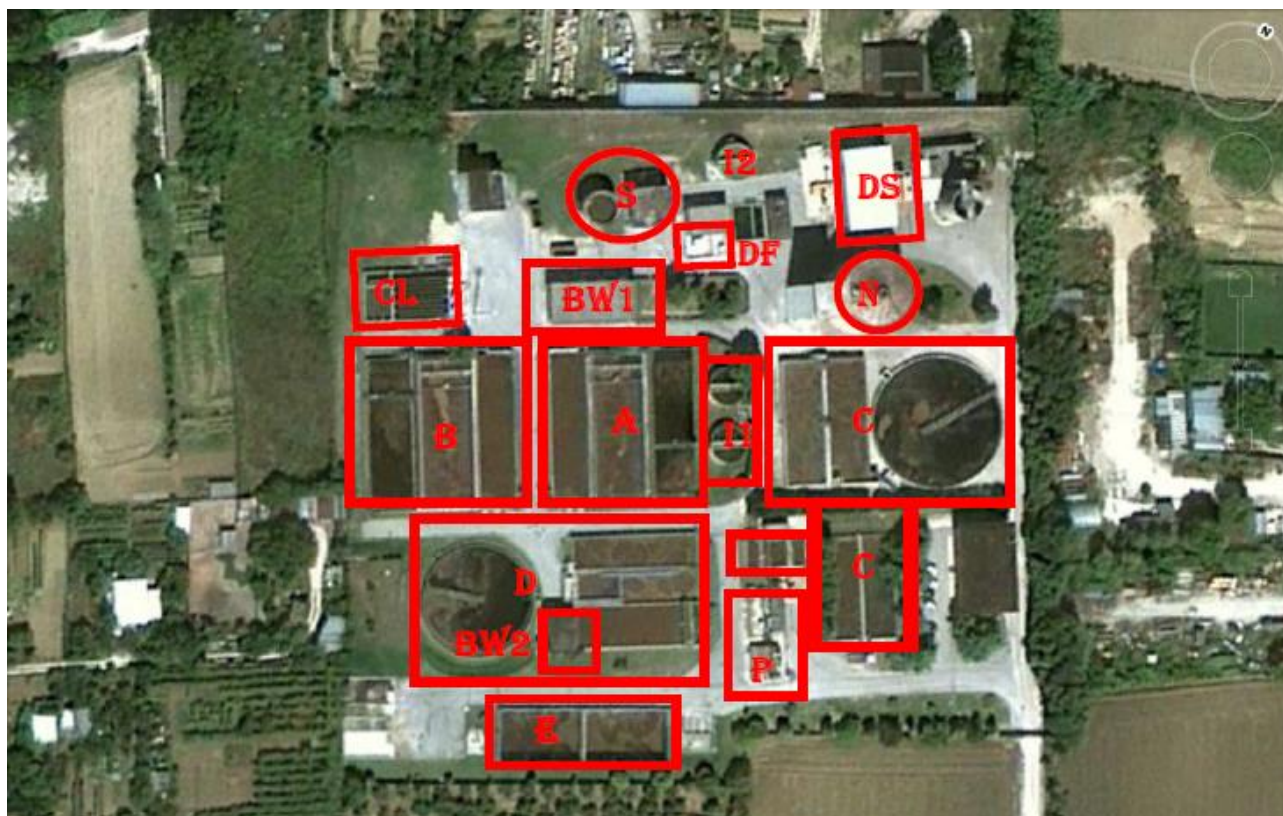


Figura 1 Depuratore Borgheria - stato attuale¹

Il prospetto di Tabella 1 riepiloga le caratteristiche dimensionali dei manufatti esistenti.

Comparto	Numer o vasch e	Dimensioni planimetric h e LxB o D	Battente utile H	Superfici e unitaria	Volum e unitari o	Volume totale compart o
	(-)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
Accumulo reflui	2	20.20x12.00	5.25	242	1273	2545
<u>Trattamento biologico – Linea A</u>						
Pre-denitrificazione	1	35.15x8.85	2.20	311	684	684
Nitrificazione – comparto 1	1	6.20x14.65	4.70	91	427	427
comparto 2	1	28.40x14.65	4.70	416	1955	1955
Totale					2382	2382
TOTALE LINEA						3067
<u>Trattamento biologico – Linea B</u>						
Pre-denitrificazione	1	35.15x8.85	2.20	311	684	684
Nitrificazione – comparto 1	1	6.20x14.65	4.70	91	427	427
comparto 2	1	28.40x14.65	4.70	416	1955	1955
Totale					2382	2382
TOTALE LINEA						3067

¹ P: pretrattamenti, E: equalizzazione portate, A-B-C-D: linee trattamento, CL: disinfezione, I1: pre-ispessimento, S: stabilizzazione fanghi, DF: defosfatazione, I2: post-ispessimento, DS: disidratazione fanghi, BW1, BW2: centrali produzione aria, N: digestore anaerobico (non utilizzato).

Comparto	Numer o vasch e	Dimensioni planimetriche e LxB o D	Battente utile H	Superfici e unitaria	Volum e unitari o	Volume totale compart o
	(-)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
<i>Trattamento biologico – Linea C</i>						
Pre-denitrificazione – comparto 1	2	25.15x7.65	3.10	192	596	1193
comparto 2	1	14.00x6.30	3.10	88	273	273
<i>Totale</i>						1466
Nitrificazione	2	30.00x9.85	4.85	296	1433	2866
TOTALE LINEA						4332
<i>Trattamento biologico – Linea D</i>						
Pre-denitrificazione – comparto 1	1	28.70x10.00	2.50	287	718	718
comparto 2	1	11.00x8.00	4.55	88	400	400
<i>Totale</i>						1118
Nitrificazione – comparto 1	1	18.80x8.00	4.55	150	684	684
comparto 2	1	28.90x8.00	4.55	231	1052	1052
<i>Totale</i>						1736
TOTALE LINEA						2854
TOTALE TRATTAMENTO BIOLOGICO						13047
Sedimentazione secondaria – Linea A	1	33.10x11.20	2.40	370	888	888
Sedimentazione secondaria – Linea B	1	33.10x11.20	2.40	370	888	888
Sedimentazione secondaria – Linea C	1	D=32.00	2.65 (sfioro)	804	2410	2410
Sedimentazione secondaria – Linea D	1	D=26.00	2.30 (sfioro)	531	1336	1336
TOTALE SEDIMENTAZIONE SECONDARIA				2075		5522
Pre-ispessimento	2	D=8.00	3.50 (sfioro)	50.3	161	322
Stabilizzazione aerobica	1	D=8.00	6.00	50.3	300	302
Post-ispessimento	1	D=8.00	3.50 (sfioro)	50.3	161	161

Tabella 1 Caratteristiche dimensionali dei manufatti esistenti

1.2 STATO DI PROGETTO

Il nuovo layout d'impianto è mostrato nella planimetria di stato di progetto (cfr. elaborato D-T-310-10).

La filiera di trattamento della **linea acque** è composta da:

- **una vasca di arrivo liquami**, a cui giungono i reflui fognari dai vari sollevamenti presenti sulla rete fognaria e, per i reflui prodotti dalla zona di Villa Fastiggi, dalla stazione di pompaggio ubicata all'interno del sedime dell'impianto;
- **un comparto di pre-trattamento meccanico**, costituito da:
 - una sezione di grigliatura fine a 3 mm su quattro griglie a tappeto filtrante;
 - una sezione di dissabbiatura-disoleatura su due bacini longitudinali aerati dotati di ponti raschiatori va e vieni;

- un ripartitore di portata alle linee biologiche, con sistema automatizzato di by-pass alla vasca di accumulo reflui dell'aliquota di portata eccedente $Q_{pb}=3 \cdot Q_m$;
- **una stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta** prelevata dai canali di grigliatura e dal locale che ospita i cassoni di raccolta di materiale grigliato e sabbie e le stazioni di ricezione reflui extrafognari, costituita dal biofiltro a doppio stadio esistente riposizionato e sottoposto a manutenzione straordinaria;
- **una vasca di accumulo reflui**, alimentata dal nuovo ripartitore di portata con l'aliquota di portata eccedente la massima avviata a trattamento biologico ($Q > Q_{pb}=3 \cdot Q_m$). La vasca, quando attiva, viene mantenuta miscelata ed aerata mediante una rete di diffusori a bolle grossolane e una soffiante a canali laterali. I reflui stoccati sono quindi risollevati alla vasca di arrivo liquami mediante la stazione di sollevamento esistente dedicata. La vasca è dotata di soglia di sfioro di troppo pieno che, in caso di riempimento, convoglia il refluo al collettore di by-pass generale impianto;
- **una sezione di ricezione e pre-trattamento dei reflui extrafognari**, composta da due stazioni combinate di grigliatura e compattazione del materiale separato, di cui una esistente da riposizionare ed una di nuova installazione, alloggiate all'interno del locale chiuso in adiacenza alla nuova sezione di pre-trattamento in cui sono ospitati anche i cassoni scarrabili di raccolta del materiale grigliato e delle sabbie, queste ultime separate da un apposito classificatore-lavatore;
- **una vasca di accumulo/equalizzazione dei reflui extrafognari e un bacino aerato per il loro pre-trattamento biologico con inoculo di fango attivo dalla linea D del depuratore**, ricavati mediante la compartimentazione della seconda vasca di accumulo reflui esistente;
- **una vasca di accumulo/equalizzazione delle acque madri di disidratazione e delle acque di lavaggio dei filtri terziari**, prima del loro rilancio a trattamento biologico. Anche tale vasca è ospitata in una porzione dell'attuale seconda vasca di accumulo reflui;
- **quattro linee di trattamento secondario operanti in parallelo (A – B – C – D)**. Le linee A e B sono ospitate in manufatti di nuova realizzazione, mentre le linee C e D sfruttano le volumetrie già attualmente disponibili. Le sezioni di trattamento biologico delle linee A e B sono configurate secondo lo schema di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente in reattore unico, mentre le linee C e D prevedono il mantenimento, a monte del comparto ad aerazione intermittente, di una sezione costantemente anossica di pre-denitrificazione. La gestione delle logiche di nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente avviene per tutte le linee ad opera del controllore di processo OSCAR®. La sedimentazione secondaria avviene per le quattro linee in bacini a pianta circolare con carroponte raschiatore a trazione periferica;

- **una stazione di dosaggio di alluminato di sodio** in soluzione al 6% di Al_2O_3 **per la defosfatazione chimica in simultanea**, con immissione nei pozzetti di alimentazione del refluo alle linee di trattamento biologico posti in uscita dal nuovo ripartitore di portata;
- **una sezione di filtrazione terziaria su tela**, strutturata su sei filtri a dischi sommersi operanti in parallelo;
- **un comparto di disinfezione finale dell'effluente mediante irraggiamento UV**, strutturato su due canali operanti in parallelo, a valle dei quali trae origine il collettore di scarico dell'effluente al pozzetto esistente di campionamento.

La filiera di trattamento della **linea fanghi** è composta dalle seguenti unità:

- **due bacini di pre-ispessimento statico**, operanti in parallelo, dotati di ponti raschiatori a picchetti a trazione centrale;
- **una vasca di stabilizzazione aerobica**, ricavata all'interno dell'ex digestore anaerobico;
- **un bacino di post-ispessimento statico**, dotato di ponte raschiatore a picchetti a trazione centrale;
- **una sezione di disidratazione meccanica dei fanghi**, ospitata all'interno di un edificio dedicato e costituita da:
 - due estrattori centrifughi, ciascuno dotato delle proprie pompe monovite di caricamento fango e di dosaggio di polielettrolita;
 - una stazione comune di preparazione della soluzione di polielettrolita;
 - tre coclee in serie di evacuazione di fanghi disidratati (una orizzontale di raccolta, una inclinata di sollevamento e una brandeggiante di distribuzione a due cassoni scarrabili).

Delle due stazioni di disidratazione presenti, costituite da estrattore centrifugo, pompa fanghi e pompa poli, una è stata installata di recente e risulta pertanto in perfetta efficienza, mentre l'altra, utilizzata esclusivamente con funzioni di riserva o di supporto in caso di necessità, è dotata di apparecchiature più vecchie e di minore capacità di trattamento;

- **una stazione di aspirazione e trattamento dell'aria esausta prelevata dal locale di disidratazione**, costituita da uno scrubber a secco su zeolite attivata.

Il prospetto di Tabella 2 riepiloga le caratteristiche dimensionali delle principali unità di trattamento nella configurazione impiantistica di progetto.

Dal confronto con i valori riportati in Tabella 1, emerge in particolare l'incremento delle volumetrie disponibili per le sezioni di trattamento biologico (+24%), di sedimentazione secondaria (+64% sui volumi e +33% sulle superfici) e di stabilizzazione aerobica (+620%), reso necessario per soddisfare le esigenze di processo nello scenario di progetto.

Comparto	Numer o vasch e	Dimensioni planimetriche LxB o D	Battente utile H	Superfici e unitaria	Volum e unitari o	Volume totale compart o
	(-)	(m)	(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
Accumulo reflui fognari	1	20.20x12.00	5.05	242	1224	1224
Accumulo reflui extrafognari pre-trattati	1	3.50x12.00	3.50	42	147.0	147
Pre-trattamento biologico reflui extrafognari pre-trattati	1	7.00x12.00	4.80	84	403	403
Accumulo acque madri e acque di lavaggio filtri terziari	1	8.90x12.00	5.00	107	534	534
Dissabbiatura-disoleatura	2	15.00x4.20	3.50 (media)	63	208	417
<u>Trattamento biologico – Linea A</u>						
Nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente	1	35.00x19.80	6.50	692	4505	4505
<u>Trattamento biologico – Linea B</u>						
Nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente	1	35.00x19.80	6.50	692	4505	4505
<u>Trattamento biologico – Linea C</u>						
Pre-denitrificazione	2	25.15x7.65	3.30	192	634	1270
Nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente	2	30.00x9.85	5.00	296	1478	2955
TOTALE LINEA						4225
<u>Trattamento biologico – Linea D</u>						
Pre-denitrificazione	1	28.70x10.00	2.60	287	746	746
Nitrificazione/denitrificazione ad aerazione intermittente – comparto 1	1	11.00x8.00	4.55	88	400	400
comparto 2	1	18.80x8.00	4.55	150	684	684
comparto 3	1	28.90x8.00	4.55	231	1052	1052
Totale						2137
TOTALE LINEA						2883
TOTALE TRATTAMENTO BIOLOGICO						
						16117
Sedimentazione secondaria – Linea A	1	D=30.00	3.50 (sfioro)	707	2651	2651
Sedimentazione secondaria – Linea B	1	D=30.00	3.50 (sfioro)	707	2651	2651
Sedimentazione secondaria – Linea C	1	D=32.00	2.65 (sfioro)	804	2410	2410
Sedimentazione secondaria – Linea D	1	D=26.00	2.30 (sfioro)	531	1336	1336
TOTALE SEDIMENTAZIONE SECONDARIA				2749		9048
Filtrazione terziaria	6	4.00x2.50	2.65	10.0	26.5	159
Disinfezione UV	2	4.85x0.80	0.50	3.9	2.0	4.0
Pre-ispessimento	2	D=8.00	3.50 (sfioro)	50.3	161	322
Stabilizzazione aerobica	1	D=16.00	9.30	201	1870	1870
Post-ispessimento	1	D=8.00	3.50 (sfioro)	50.3	161	161

Tabella 2 Caratteristiche dimensionali dei manufatti principali nella configurazione di progetto



Figura 2 Vista dell'impianto allo stato di progetto

La Figura 2 mostra la nuova configurazione d'impianto, vista da Sud-Ovest, con gli edifici di nuova costruzione che ospiteranno i pre-trattamenti, i sedimentatori secondari delle linee A e B, la filtrazione e disinfezione e il nuovo locale soffianti. La viabilità di cantiere resterà pressoché immodificata ad eccezione della nuova area di impianto a sud, nelle zone di ampliamento dello stesso.

Per quanto riguarda la nuova sezione di pre-trattamento dei reflui extrafognari è strutturata in tre comparti:

- un comparto di ricezione e pre-trattamento meccanico di grigliatura, costituita da una stazione combinata di ricezione, grigliatura e compattazione del materiale grigliato, deputata alla separazione dei corpi solidi grossolani, con predisposizione per la futura installazione di un'unità analoga aggiuntiva;
- un comparto di equalizzazione della frazione liquida, che funga da polmone di accumulo per compensare il conferimento in discontinuo dei reflui;
- un comparto di pre-trattamento biologico della frazione liquida prima del suo avvio alle linee di trattamento biologico del depuratore, operato mediante un inoculo di fango attivo prelevato in continuo dalla linea D.

La stazione di ricezione è costituita dall'apparecchiatura già attualmente in servizio, con predisposizione per l'eventuale futura installazione di una seconda unità con caratteristiche

analoghe. Entrambi i package verranno posizionati all'interno del nuovo edificio pre-trattamenti, predisponendo apposite tubazioni per l'attacco delle autobotti all'esterno del locale. Il materiale grigliato separato viene scaricato in un cassone scarrabile di raccolta, unitamente al grigliato separato dalla sezione di grigliatura fine. La frazione liquida viene invece scaricata, mediante una tubazione interrata, alla nuova vasca di accumulo/egualizzazione, ricavata all'interno della seconda vasca esistente di accumulo reflui mediante la realizzazione di un nuovo setto divisorio.

La nuova localizzazione della zona di ricezione dei reflui extrafognari rappresenta una razionalizzazione del layout dell'impianto e ottimizza i percorsi interni seguiti dalle autobotti di conferimento, andando a sgravare da buona parte del traffico pesante la zona nord-est del depuratore e l'area attorno all'edificio di disidratazione fanghi.

La vasca di egualizzazione della frazione liquida dei reflui extrafognari è caratterizzata da dimensioni planimetriche utili di 12.00x3.00 m, mentre il battente massimo ammissibile per consentire il deflusso libero della tubazione di alimentazione dei reflui dalle stazioni di ricezione e grigliatura è di circa 3.50 m.

Il liquame viene mantenuto miscelato in vasca ad opera di due mixer sommersi ad asse orizzontale e viene quindi sollevato alla vasca di pre-trattamento biologico mediante le due pompe centrifughe sommergibili, di cui una con funzioni di riserva attiva. Il battente presente in vasca è monitorato dal misuratore ad ultrasuoni. Considerando un'altezza di sommergenza minima di 0.50 m, la vasca garantisce un volume utile di 108 m³, più che adeguato a garantire l'egualizzazione dei flussi massimi di reflui extrafognari in ingresso su base giornaliera, dell'ordine di 80-100 m³/d.

La successiva vasca di pre-trattamento biologico dei reflui extrafognari è ricavata in una seconda porzione dell'attuale vasca di accumulo liquami, anche in questo caso con la realizzazione di un nuovo setto divisorio. Le dimensioni planimetriche utili sono pari a 12.00x7.00 m, con un battente massimo di 4.80 m, per un volume utile di 403 m³. La vasca è dotata di sistema di ossigenazione per insufflazione d'aria a bolle grossolane, che garantisce al contempo la miscelazione, mediante una rete di diffusori tubolari in acciaio inox AISI304 alimentati dalle due soffianti volumetriche a lobi. Queste ultime sono in grado di fornire una portata d'aria di 500 Nm³/h cadauna alla pressione differenziale di 500 mbar e vengono alloggiati nel locale compressori dell'edificio pretrattamenti.

Il pre-trattamento biologico di ossidazione del refluo avviene ad opera di biomassa batterica prelevata dal pozzo di ricircolo fanghi della linea D, ad opera della pompa di nuova installazione. L'attivazione della pompa di alimentazione del fango attivo avviene in maniera temporizzata, in funzione del mantenimento di un set-point sulla concentrazione di SST in vasca, monitorata da un misuratore ottico.

Un bilancio di massa sulla vasca, effettuato con riferimento alla portata massima di reflui

extrafognari di $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ($4.2 \text{ m}^3/\text{h}$) e ad una concentrazione di biomassa nel fango sedimentato prelevato dalla linea D di circa $9 \text{ kgSST}/\text{m}^3$, ha permesso di calcolare la portata di fango attivo da alimentare per mantenere una concentrazione di $4 \text{ kgSST}/\text{m}^3$ in vasca di pre-trattamento, che risulta dell'ordine di $3.3 \text{ m}^3/\text{h}$. Considerata la portata complessiva in ingresso di $7.5 \text{ m}^3/\text{h}$, la volumetria prevista garantisce un elevato tempo di residenza idraulica (circa 54 ore) e consente di effettuare un primo efficace abbattimento dei carichi inquinanti afferenti con i reflui extrafognari (in particolare con i percolati), senz'altro adeguato anche alla luce dell'incidenza molto bassa dei carichi inquinanti associati ai reflui extrafognari rispetto ai carichi addotti all'impianto con i reflui fognari. In particolare, secondo le verifiche di processo effettuate, il trattamento previsto permette di rimuovere completamente la sostanza organica biodegradabile presente nel refluo extrafognario e di ossidare, al variare della temperatura in vasca tra 12 e $23 \text{ }^\circ\text{C}$ (temperature di riferimento per i periodi invernale ed estivo) un'aliquota compresa tra il 20% e il 70% circa del carico azotato in ingresso.

I reflui così pretrattati sono sollevati dalle pompe centrifughe sommergibili, di cui una con funzioni di riserva attiva, e avviati direttamente ai pozzetti di alimentazione alle linee di trattamento biologico, evitando così il rischio di tracimazione nello sfioro a vasca di accumulo delle portate eccedenti $Q_{pb}=3 \cdot Q_m$. Il battente presente in vasca è monitorato da un misuratore ad ultrasuoni, permettendo di regolare il funzionamento della pompa tra due soglie di attacca-stacca, opportunamente impostate per mantenere il battente in vasca mediamente di 4.80 m

1.3 DESCRIZIONE DEL CICLO DELLE MATERIE PRIME E DEI PRODOTTI FINITI

Le materie prime ed ausiliarie attualmente usate o prodotte dall'impianto sono di seguito definite, come da Det.Dir.n. 2337 del 10.12.2014 D.Lgs 152/06 art.29 nonies poi integrata con Determinazione Dirigenziale n.1030 del 26.05.2015.

1.3.1 Materie prime principali

Le materie prime che affluiscono all'impianto e subiscono un trattamento meccanico-biologico sono:

- Acque reflue urbane
- Rifiuti liquidi provenienti dalle operazioni di spurgo delle fosse settiche e delle vasche Imhoff
- Rifiuti liquidi provenienti dalla lavacassonetti
- Percolato di discarica
- Altri rifiuti compatibili

Le materie prime vere e proprie utilizzate nel processo sono da considerare senz'altro le acque reflue urbane, i rifiuti provenienti dalle operazioni di spurgo delle fosse settiche, i rifiuti della lavacassonetti, il percolato di discarica e gli altri rifiuti liquidi compatibili già descritti.

Queste, infatti, sono le materie prime in ingresso all'impianto e quelle per cui l'impianto è stato costruito e viene gestito.

Reflui extrafognari trattati presso l'impianto

In Tabella 3 sono riepilogati i reflui extrafognari, rifiuti liquidi speciali non pericolosi, conferiti all'impianto. sono indicate i quantitativi già autorizzati nell'ambito dell'autorizzazione integrata ambientale dell'impianto.

Cod. CER	Tipologia di rifiuto	Q annuo autorizzato da AIA (m³/anno)
16 10 02	Acque lavaggio cassonetti e automezzi RSU	300
19 07 03	Percolato di discarica	20 000
19 08 05	Fanghi da trattamento acque reflue urbane	(*)
19 08 99	Acque da sgrondo e spazzamento strade	500
20 03 04	Fanghi da espurgo pozzi neri e fosse Imhoff	(*)
20 03 06	Rifiuti della pulizia delle fognature	(*)

Tabella 3 Rifiuti speciali non pericolosi trattati presso l'impianto di Pesaro - Borgheria

(*) Ammessi nei limiti della capacità residua dell'impianto

1.3.2 Materie prime complementari di processo

Nella configurazione attuale dell'impianto, sono identificate le seguenti materie prime complementari:

- Ossigeno (dell'aria con il quale si fornisce ossigeno al metabolismo dei batteri)
- Ipoclorito di sodio (antialgale e disinfettante)
- Alluminato di sodio (facilita l'abbattimento del fosforo)
- Polielettrolita (condizionate i fanghi per la centrifugazione)
- Zeolite attiva (adsorbente le sostanze maleodoranti).

Accanto alle materie prime principali entrano nel ciclo di trattamento anche altre materie prime che sono da considerare complementari, sono cioè materie prime che concorrono alla buona riuscita del processo epurativo. Si tratta in primo luogo dell'ossigeno atmosferico. Esso è

fondamentale ai fini del metabolismo batterico della flora in ossidazione, in quanto il processo epurativo scelto è del tipo aerobico. L'ossigeno viene fornito da compressori e viene distribuito sul fondo delle vasche di ossidazione mediante una rete di diffusori a piatti che provvedono a trasferirlo al liquido e da questo all'attività metabolica dei batteri che l'utilizzano per l'ossidazione delle sostanze organiche.

L'ipoclorito di sodio svolge all'interno dell'impianto numerose funzioni. Esso ha la funzione di controllo della proliferazione algale che potrebbe generarsi, specie nei periodi estivi, all'interno delle canalette dei sedimentatori creando disturbo al normale deflusso delle acque. Nello stesso tempo, sempre all'interno delle canalette dei sedimentatori finali, esercita anche una blanda funzione disinfettante prima di giungere alla vera fase di disinfezione. Lo stesso prodotto viene anche utilizzato per combattere il fenomeno del bulking dei fanghi dovuto alla formazione di funghi parassiti che si oppongono alla loro corretta sedimentazione. L'ipoclorito viene, attualmente, utilizzato soprattutto come disinfettante nella stazione di disinfezione finale delle acque trattate.

L'alluminato di sodio, dosato in testa al comparto di nitrificazione-ossidazione, facilita l'abbattimento del fosforo per adsorbimento nei fanghi biologici. Inoltre facilita la sedimentabilità del fango biologico all'interno dei sedimentatori finali.

Il polielettrolita, generalmente di tipo cationico, viene utilizzato soprattutto per il condizionamento dei fanghi prima del loro passaggio alla centrifugazione. Talvolta viene utilizzato in condizioni particolari dettate ad esempio da pessime e protratte situazioni meteorologiche (bassa temperatura, ghiaccio, neve fondente) per favorire la sedimentazione dei fanghi che, aggrediti dal bulking, diventano voluminosi e stentano a sedimentare.

La zeolite attivata rappresenta il prodotto utilizzato sulla stazione di disidratazione meccanica dei fanghi di supero. La sua funzione è quella di adsorbire gli odori prodotti dall'acido solfidrico, dai mercaptani, dall'ammoniaca, dalle amine e da tutti i prodotti maleolenti che si formano soprattutto nelle fasi anaerobiche dei processi biologici.

1.3.3 Materie prime di supporto alle macchine

- Lubrificanti (favorevoli al funzionamento delle macchine).

Le materie prime di supporto alle macchine utilizzate nel processo sono soprattutto i lubrificanti che hanno la funzione di ridurre gli attriti e prolungare nel tempo l'utilizzo delle varie macchine riducendone anche i consumi elettrici.

1.3.4 Fonti energetiche

- Elettricità (alimentante tutti i motori elettrici)
- Calore (utile al riscaldamento degli uffici).

Pur non essendo materia prima vera e propria, ma fonte energetica fondamentale per il processo, occorre considerare l'energia elettrica. Essa svolge un ruolo ubiquitario in quanto tutte le macchine in uso dipendono dall'elettricità. Un'altra fonte energetica, ma di trascurabile importanza è l'energia utilizzata, solo in periodo invernale, per riscaldare gli uffici.

1.3.5 Variazioni allo stato di progetto

Allo stato di progetto non ci sono variazioni in termini di qualità di materie prime ma sono previste delle variazioni quantitative.

I reflui trattati in ingresso (escludendo i rifiuti extrafognari le quali quantità restano invariate) aumentano con una portata media che passa dai **754 m³/h** attuali ai **925 m³/h** di progetto.

Inoltre, visti gli interventi di potenziamento e adeguamento dell'impianto si prevedono delle variazioni quantitative rispetto alle materie prime ausiliarie e di supporto e delle variazioni in termini di consumi dell'impianto.

Materie prime

Come detto, i reflui trattati in ingresso (escludendo i rifiuti extrafognari) aumentano con una portata media che passa dai 754 m³/h attuali ai 925 m³/h di progetto.

Per quanto riguarda invece i rifiuti extra-fognari, l'adeguamento dell'impianto non prevede variazioni delle soglie di accettazione dei rifiuti in ingresso al depuratore; il progetto inoltre migliora la gestionalità degli stessi, tramite la riorganizzazione dei flussi interni di accettazione/carico/scarico dei reflui e il miglioramento del processo depurativo (come identificato al § 1.2), grazie alla nuova sezione di pre-trattamento dei reflui extrafognari strutturata nei tre comparti:

- un comparto di ricezione e pre-trattamento meccanico di grigliatura, costituita da una stazione combinata di ricezione, grigliatura e compattazione del materiale grigliato, deputata alla separazione dei corpi solidi grossolani, con predisposizione per la futura installazione di un'unità analoga aggiuntiva;
- un comparto di equalizzazione della frazione liquida, che funga da polmone di accumulo per compensare il conferimento in discontinuo dei reflui;
- un comparto di pre-trattamento biologico della frazione liquida prima del suo avvio alle linee di trattamento biologico del depuratore, operato mediante un inoculo di fango attivo prelevato in continuo dalla linea D.

Materie prime ausiliarie

Per quanto riguarda i consumi di materie prime ausiliarie, nello scenario di progetto passando a disinfezione UV non è previsto l'impiego di ipoclorito di sodio (che veniva utilizzato nella clorazione finale che verrà dismessa), se non per eventuali impieghi salutarie e non prevedibili (legati ad es a pulizie, ecc).

Per la defosfatazione chimica si continua a impiegare l'alluminato di sodio. Il consumo medio annuo, stimato facendo una media ponderata sui consumi attesi risulta di 1174 m³/anno (corrispondenti a circa **1526 ton/anno**).

Infine, il consumo medio annuo ponderato di progetto per il polielettrolita in emulsione usato per la disidratazione fanghi è di circa **10.1 t/anno**.

Consumi energetici

Per quanto riguarda, invece, i consumi di energia elettrica, il consumo medio annuo atteso da parte dell'intero impianto si attesta nella configurazione di progetto su poco meno di **4050 MWh/anno**, con un consumo specifico di circa 0.50 kWh/m³ (nel 2016 il consumo di elettricità è stato di circa 3500 MWh/anno).

Il consumo di energia elettrica per il funzionamento delle utenze elettromeccaniche installate a servizio delle diverse sezioni di trattamento nella configurazione impiantistica di progetto è stato valutato a partire dai dati di potenza nominale e assorbita delle singole macchine previste.

La stima dei consumi medi di energia elettrica attesi da parte delle utenze a servizio delle diverse sezioni di trattamento che compongono l'impianto sono riportati sinteticamente in Tabella 4.

Sezione di trattamento	Consumo medio		Consumo specifico		
	kWh/d	kWh/anno	kWh/m ³	kWh/kgCOD _{rim}	kWh/kgN _{rim}
<u>LINEA ACQUE</u>					
Pre-trattamenti	1 005	366 848	0.045	0.080	0.82
Trattamento biologico	6 480	2 365 089	0.292	0.517	5.27
Sedimentazione secondaria	666	243 185	0.030	0.053	0.54
Trattamenti terziari	429	156 429	0.019	0.034	0.35
TOTALE LINEA ACQUE	8 580	3 131 550	0.386	0.684	6.98
<u>LINEA FANGHI</u>					
Pre-ispessimento	91	33 343	0.004	0.007	0.07
Stabilizzazione aerobica	1 334	486 789	0.060	0.106	1.08

Sezione di trattamento	Consumo medio		Consumo specifico		
	kWh/d	kWh/anno	kWh/m ³	kWh/kgCOD _{rim}	kWh/kgN _{rim}
Post-ispessimento e Disidratazione	339	123 657	0.015	0.027	0.28
<i>TOTALE LINEA FANGHI</i>	<i>1 764</i>	<i>643 788</i>	<i>0.079</i>	<i>0.141</i>	<i>1.43</i>
<u>ALTRE SEZIONI</u>					
Deodorizzazione	122	44 676	0.006	0.010	0.10
Servizi generali	626	228 490	0.028	0.050	0.51
<i>TOTALE ALTRE SEZIONI</i>	<i>748</i>	<i>273 166</i>	<i>0.034</i>	<i>0.060</i>	<i>0.61</i>
TOTALE IMPIANTO	11 092	4 048 505	0.500	0.885	9.02

Tabella 4 Consumi di energia elettrica nelle varie sezioni di trattamento nella configurazione di progetto

Il consumo di calore, per il riscaldamento degli ambiente appartenenti alla palazzina servizi, non è stimato in quanto considerato trascurabile rispetto al consumo di elettricità dell'impianto. Il consumo di calore rientra in ogni caso nei controlli previsti dal piano di monitoraggio e controllo.