

Ing. Pierucci Massimiano

Via Della Battaglia, 13

60022 Castelfidardo – AN

Tel. 0717206784 – Cell. +39335295477

e-mail: massimiano.pierucci@libero.it

P.iva 02333450423

c.f.: PRCMSM 73119A271P

N. Iscrizione Albo 2153 del 10/05/2001

Fermo, Dicembre 2015

ASITE S.u.r.l.

Contrada San Biagio

63900 Fermo

**RELAZIONE TECNICA INTEGRATIVA SUL
TRATTAMENTO REFLUI PROVENIENTI DA IMPIANTO DI
DIGESTIONE ANAEROBICA DELLA FRAZIONE ORGANICI
RIFIUTI (FORSU)**

0. Introduzione

La presente riprende tutto e quanto precedentemente illustrato nel “Progetto per impianto trattamento reflui provenienti da impianto di digestione anaerobica della frazione organica rifiuti (FORSU)” data maggio 2015 e da risposta a comunicazione Prot. N. 3471 del 24.09.2015 oltre a chiarimenti e precisazioni ulteriori; verranno pertanto riproposte e meglio specificate le caratteristiche di progetto di un impianto di depurazione che possa trattare principalmente i reflui in uscita dall'impianto di digestione anaerobica, oltre ad altri apporti secondari indicati.

Le ipotesi di progetto per l'implementazione del sistema si possono di seguito riassumere:

1. La progettazione e la realizzazione dell'impianto di digestione anaerobica verranno appaltate in fase esecutiva; la separazione della parte solida da quella liquida, pretrattamento fondamentale per il successivo trattamento depurativo, costituirà parte integrante del digestore anaerobico. Il sistema di separazione liquido/solido avverrà, presumibilmente come da tecniche abituali, con sistema centrifugo ed iniezione in linea di sali metallici e/o polimeri organici (agenti flocculanti) in grado di accrescere la flocculazione delle sostanze organiche macroparticellari, e questo verrà considerato tale nelle considerazioni e nei dimensionamenti che seguono.
2. Sinteticamente i liquidi da trattare si possono così definire:
 - Acque provenienti dalla disidratazione del fango digerito successivamente indicato come digestato liquido.
 - Acque provenienti dai servizi igienici realizzati per la nuova struttura con riconduzione anche di quelli della struttura esistente.
 - Acque di lavaggio degli automezzi che hanno conferito i rifiuti alla piattaforma, considerando la riconduzione pure dell'impianto di lavaggio attualmente in funzione.
 - Acque provenienti dal trattamento ad umido delle emissioni gassose, costituite essenzialmente dalle acque di spurgo degli scrubber e dai percolati dei biofiltri, sia di quelli di nuova realizzazione che di quelli esistenti, ricondotti alla nuova piattaforma.
 - Percolati provenienti dallo stoccaggio della FORSU.
 - Acque di prima pioggia provenienti dal sistema di recupero implementato per la nuova piattaforma.
 - Acque di condensa provenienti dalla fase di raffreddamento del biogas
 - Acque di lavaggio delle superfici interne ai capannoni di lavorazione, della nuova struttura e di alcune parti individuate di quella esistente.
3. Il digestato liquido costituirà il principale apporto dell'impianto proposto; in condizioni standard di esercizio la frazione liquida del digestato sarà parzialmente riutilizzata nei processi di spolpatura e preparazione della FORSU; il dimensionamento dei sistemi di depurazione viene fatto sulla base del quantitativo medio pari a circa 90 Mc/Giorno; in alcune fasi del processo per la preparazione della

biomassa si riutilizzerà acqua depurata con una portata media pari a circa 38 Mc./Giorno suddiviso in circa 32 Mc./giorno per la spolpatura dei materiali nella fase di preparazione e 6 Mc./giorno come reintegro del digestore più propriamente detto.

4. Quale ipotesi delle concentrazioni in ingresso verrà considerata una analisi “normata” indicata nei documenti di applicazione delle Migliori Tecnologie Disponibili (BAT), di seguito riportata, nelle quali sono presenti i parametri COD, BOD5 in mg/lt (rapporto compreso tra 0.4 e 0.2 - valore massimo rispettivamente 24.000 ppm e 5.000 ppm), Ammoniaca, Nitrati, Ntotale, Solfati; verranno considerate in modo cautelativo le concentrazioni maggiori sulle portate maggiori espresse nella presente. Tali concentrazioni verranno attribuite sia all’apporto principale derivante dall’impianto di digestione anaerobico che, in modo cautelativo, ai percolati provenienti dall’impianto di stoccaggio FORSU. Come per le altre tipologie di acque in ingresso all’impianto, non essendoci dati analitici certi, verranno fatte considerazioni, avvalorate da alcune analisi di monitoraggio di Asite stessa e da dati provenienti da attività analoghe; i valori finali verranno ricalcolati sulla base di tali stime e considerazioni illustrate.
5. Dovendo l’area di realizzazione dell’impianto prevedere un impianto per il trattamento delle acque meteoriche, così dette di prima pioggia, si prevede di inviarle, come apporto secondario probabile e casuale, all’impianto di depurazione proposto opportunamente dimensionato, al fine di semplificare l’istallazione complessiva. La vasca di prima pioggia avrà un volume di accumulo di 80 mc; si rimanda ad altra documentazione per la verifica del calcolo del volume di invaso necessario richiesto dalla norma oltre a quanto previsto per le verifiche di invarianza idraulica.
6. L’impianto proposto dovrà garantire lo scarico del refluo emesso, nel rispetto della tabella 3, per scarico acque superficiali, dell’allegato 5 del D.Lgs. 152/06; essendo allo stato attuale incerta la tipologia di impianto di digestione (con relativo trattamento preliminare di separazione sopra accennato), ed essendo ancor meno nota la dieta che andrà ad alimentare lo stesso nel prosieguo della sua attività, si vogliono proporre dei trattamenti finali di affinamento del refluo, qualora ve ne sia necessità, che possano implementare il rendimento di rimozione complessivo del sistema. Questi sarebbero non vincolanti, se non necessari per il rispetto dei parametri allo scarico; sono comunque illustrati a seguire nel caso si rendano invece necessari tali trattamenti, per migliorare le caratteristiche del flusso finale.
7. Si cercherà di massimizzare il riutilizzo delle acque depurate all’interno del ciclo produttivo ed in particolare queste potranno essere utilizzate:
 - per il reintegro della vasca antincendio
 - come reintegro delle acque di lavaggio nello scrubber e umidificazione dei biofiltri nuovi ed esistenti
 - per il lavaggio dei mezzi interni ed esterni conferitori
 - per la preparazione della biomassa e nella fase di spolpatura della FORSU

- per reintegrare umidità nei processi aerobici del digestato
- per eseguire le operazioni di lavaggio all'interno degli edifici produttivi
- come reintegro della torre di upgrinding
- per utilizzi interni alla piattaforma, per lavaggi ed umidificazioni varie tramite autobotti di trasferimento
- per la preparazione dei polielettroliti necessari alla fase di pretrattamento di flottazione

1. Identificazione dei flussi IN/OUT impianto

I flussi stimati in INGRESSO che potranno raggiungere l'impianto di depurazione sono stati identificati in funzione della quantità, qualità e alla probabilità per alcune di raggiungere l'impianto in relazione ad azioni programmate (es. manutenzione straordinaria scrubber) e/o non programmabili (es. evento meteorico).

Per meglio chiarire le varie portate (o flussi) potremmo distinguere queste in:

- Portata di funzionamento standard (Q media) ovvero la portata nominale media a cui l'impianto lavorerà in assenza di eventi meteorici di rilievo o straordinari; i flussi di massa saranno calcolati su tale portata.
- Portata del picco idraulico (Q Max) ovvero la portata massima totale per il quale il sistema e' dimensionato, oltre il quale non si spingerà l'impianto con una corretta gestione dello stesso.

In termini di quantità potremmo definire i seguenti flussi:

- I. Flusso Digestore - apporto principale -: Reflui proveniente dalle fasi di digestione anaerobica della frazione organica FORSU, opportunamente pretrattati in impianto di centrifugazione e flottazione preliminare: la quantità attesa all'impianto di tali reflui e' pari a circa 90 Mc./giorno; di certo il contributo maggiore di tutto il sistema. Le concentrazioni stimate di tale apporto sono rappresentate da un'analisi normata nelle BAT di riferimento oltre a considerazioni ulteriori per i parametri non normati.

Tabella 35: Caratterizzazione delle acque reflue di un impianto di digestione anaerobica

Composti	Unità di misura	Processo dry	Processo wet	Concentrazione* [g]
Acque reflue	m³/t			
COD	mg O₂/l	20.000-40.000	6.000-24.00	20-530
BOD	mg O₂/l	5.000-10.000	2.500-5.000	
Ammoniacale				1-160
Nitrati				1-10
N totale	mg N/l	2.000-4.000	800-1.200	
P totale				
Cl				
solfito				1-5
As				
Cd				
Cr				
Cu				
Hg				
Ni				
Pb				
Zn				

Note *calcolato considerando 261 l acque reflue/t rifiuto trattato (possibile ridurlo a 211 l riutilizzando parzialmente l'acqua per la produzione della soluzione dei polimeri). Il range dipende dal tipo di trattamento delle acque reflue.
Fonte: "Best Available Techniques Reference Document for the Waste Treatment Industries" (33, ETSU, 1998), (56, Babine Group Ltd 2002), (59, Hogg et al 2002) (56, TWG 2003)

Di tale tabella verranno presi i valori maggiori (COD-24.000 ppm, BOD5-5.000 ppm, Ntotale-1200 ppm) a garanzia del dimensionamento e gli stessi presi come riferimento per gli altri flussi di cui non si hanno elementi analitici certi. Per i metalli ed altri parametri non supportati dalla letteratura si considereranno indicativamente quelli già monitorati per il percolato proveniente dalla FORSU di Asite, sebbene per alcuni siano necessari alcune dovute correzioni.

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative e di calcolo

Parametro	In 05/06/2013	In 05/12/2013	In 03/06/2014	In 16/12/2015	IN 05/06/2015	Valore Max.	Valore Medio	Valore medio C/Scarto	
	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	
PH	7,720	7,970	8,000	7,100	7,700	8,000	7,698	7,70	
SST	17574,000	108,000	2100,000	3200,000	2500,000	17574,000	5096,400	2600,00	
Cloruri	5350,000	2750,000	5500,000	10200,000	5100,000	10200,000	5780,000	5316,67	
Solfati	4270,000	18,600	4000,000	29000,000	7000,000	29000,000	8857,720	5090,00	
Nitrati	21,300	8,900	18,000	140,000	110,000	140,000	59,640	49,77	
Nitriti	1,200	0,020	0,020	0,050	0,090	1,200	0,276	0,05	
Ammoniacale	6600,000	3700,000	6000,000	2500,000	6800,000	6800,000	5120,000	5433,33	
Fenoli	75,400		110,000	0,300	110,000	110,000	73,925	73,93	*
Cianuri totali	0,100					0,100	0,100	0,10	*
Fosforo Totale	33,400	19,600	0,500	76,000	92,000	92,000	44,300	43,00	
COD	12850,000	4900,000	9300,000	14000,000	8100,000	14000,000	9830,000	10083,33	
BOD5	7700,000	3000,000	5700,000	8500,000	5000,000	8500,000	5980,000	6133,33	
Arsenico	0,020	0,130	0,250	0,550	0,490	0,550	0,288	0,29	
Alluminio	7,840	3,100	6,600	6,200	3,500	7,840	5,448	5,43	
Cadmio	0,005	0,005	0,005	0,005	0,008	0,008	0,006	0,01	
Cromo totale	0,069	4,700	7,000	20,000	8,500	20,000	8,054	6,73	
Manganese	1,010	0,590	0,580	0,830	0,430	1,010	0,688	0,67	
Mercurio	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,00	
Piombo	0,043	0,040	0,057	0,069	0,085	0,085	0,059	0,06	
Rame	0,197	7,200	0,500	2,900	0,220	7,200	2,203	1,21	
Zinco	0,880	4,100	0,820	4,200	0,710	4,200	2,142	1,93	
Solventi Organici Az.	0,050	0,050				0,050	0,050	0,05	*
Solventi Organici Cl.	0,200	0,200				0,200	0,200	0,20	*
Solventi Organici Ar.	0,050	0,500				0,500	0,275	0,28	*
Nichel		1,200	6,800		0,830	6,800	2,943	2,94	*
Ferro		13,000				13,000	13,000	13,00	*
vanadio	0,023		0,096	0,100	0,085	0,100	0,076	0,06	*

Tab. 1 – Valore medio con scarto degli estremi minimo e massimo del percolato FORSU monitorato già in Asite

*- Dei valori di cui non si disponevano delle 5 caratterizzazioni sono stati assunti i valori massimi rilevati.

La colonna evidenziata in giallo riporta i valori presi ad atto nelle successive considerazioni.

I valori dei parametri assunti per il digestato sono quindi pari a quelli calcolati facendo una media (con lo scarto dei valori minimo e massimo di possibile interferenza) di quelli rilevati per il percolato, sebbene questo di certo possa rappresentare concentrazioni eccessive; per alcuni parametri e' fatta dovutamente una correzione.

Per i parametri normati abbiamo considerato, in modo cautelativo, le concentrazioni massime.

Parametro	BAT	Valore medio C/Scarto	Valore Medio	Valore Max	Valore Medio	Ipotesi Parametri IN - digestato	Considerazioni
	"Tab 35"		Percolato FORSU IN	LAVAGGI IN	LAVAGGI IN	IN - digestato	e correzioni
	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	
PH		7,70	7,698	7,350	7,217	7,700	
SST		2600,00	5096,400	1460,000	733,333	2600,000	Valore medio con scarto Forsu
Cloruri		5316,67	5780,000	150,000	139,333	531,667	Valore medio Forsu/10
Solfati	1-5000	5090,00	8857,720	119,000	75,667	509,000	Valore medio Forsu/10
Nitrati		49,77	59,640	8,700	5,900	49,767	Valore medio con scarto Forsu
Nitriti		0,05	0,276	0,020	0,020	0,053	Valore medio con scarto Forsu
Ammoniaca	1000-160000	5433,33	5120,000	2700,000	950,000	5433,333	Bat - medio con scarto Forsu
Fenoli		73,93	73,925	3,100	2,267	73,925	Valore medio con scarto Forsu
Cianuri totali		0,10	0,100	0,000	0,000	0,100	Valore medio con scarto Forsu
Fosforo Totale		43,00	44,300	10,100	6,133	43,000	Valore medio con scarto Forsu
COD	24000	10083,33	9830,000	630,000	396,667	24000,000	MaxBat
BOD5	5000	6133,33	5980,000	390,000	240,000	5000,000	MaxBat
Arsenico		0,29	0,288	0,047	0,032	0,290	Valore medio con scarto Forsu
Alluminio		5,43	5,448	3,600	2,117	5,433	Valore medio con scarto Forsu
Cadmio		0,01	0,006	0,005	0,005	0,005	Valore medio con scarto Forsu
Cromo totale		6,73	8,054	0,630	0,257	6,733	Valore medio con scarto Forsu
Manganese		0,67	0,688	1,400	1,147	0,667	Valore medio con scarto Forsu
Mercurio		0,00	0,002	0,001	0,001	0,002	Valore medio con scarto Forsu
Piombo		0,06	0,059	0,190	0,079	0,056	Valore medio con scarto Forsu
Rame		1,21	2,203	0,560	0,250	1,207	Valore medio con scarto Forsu
Zinco		1,93	2,142	1,400	0,747	1,933	Valore medio con scarto Forsu
Solventi Organici Az.		0,05	0,050	0,000	0,000	0,050	Valore medio con scarto Forsu
Solventi Organici Cl.		0,20	0,200	0,000	0,000	0,200	Valore medio con scarto Forsu
Solventi Organici Ar.		0,28	0,275	0,000	0,000	0,275	Valore medio con scarto Forsu
Nichel		2,94	2,943	0,240	0,240	2,940	Valore medio con scarto Forsu
Ferro		13,00	13,000	0,000	0,000	13,000	Valore medio con scarto Forsu
vanadio		0,06	0,076	0,022	0,021	0,060	Valore medio con scarto Forsu

Tab. 2 – Ipotesi di caratterizzazione digestato con considerazioni e correzioni

Le colonne evidenziate in giallo riportano i valori presi ad atto nelle successive valutazioni.

- II. Flusso A: Acque provenienti dalla vasca di accumulo delle prime piogge. La quantità attesa all'impianto di tali apporto e' stata valutata variabile tra 0 e 26 Mc./giorno (il volume massimo accumulato per evento meteorico pari a 80 Mc. smaltito in 72 ore). Non essendoci analisi di tali apporti, oltre a tenere conto di reflui analoghi ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 5 % di quelli sopra riportati (COD-1200 ppm, BOD5-250 ppm, Ntotale-60 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale), considerati gli abbattimenti operati già nella vasca di accumulo e sedimentazione.

Per il calcolo dei flussi di massa in uscita dal depuratore invece sono state valutate le probabili quantità che interesseranno l'impianto biologico sulla base degli eventi meteorici statistici ultimi anni

solari (2011 – 2012 - 2013), vedremo in seguito pari a 12 Mc./giorno come portata oraria media di alimento.

- III. Flusso B: Percolati provenienti dalla stazione di lavorazione ed alimentazione digestore; tale apporto verrebbe meno, con avvio del digestore, all'interno dell'attuale sistema di lavorazione del rifiuto FORSU. La quantità attesa all'impianto di tali apporto e' stato stimato in 3 Mc./giorno; in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 100 % di quelli sopra riportati (COD-24.000 ppm, BOD5-5.000 ppm, Ntotale-1200 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- IV. Flusso C.1: Reflui provenienti da palazzine nuovi uffici e servizi per un carico stimato pari a 3 A.e. - circa 0.75 Mc./giorno, flusso considerato pressoché costante a regime con alimentazione da acquedotto consortile - Considerati reflui analoghi civili di cui si hanno report esaustivi nelle letteratura, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 1% di quelli sopra riportati (COD-240 ppm, BOD5-50 ppm, Ntotale-12 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- V. Flusso C.2: Reflui provenienti da palazzine nuovi uffici e servizi per un carico stimato pari a 1 A.e. - circa 0.25 Mc./giorno, flusso considerato pressoché costante a regime con alimentazione da acquedotto consortile - Considerati reflui analoghi civili di cui si hanno report esaustivi nelle letteratura, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 1% di quelli sopra riportati (COD-240 ppm, BOD5-50 ppm, Ntotale-12 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale). Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.
- VI. Flusso D.1: Reflui provenienti dalla nuova stazione di lavaggio automezzi che hanno conferito i rifiuti alla piattaforma del digestore - valutato in circa 50 Lt./mezzo x 20 mezzi/giorno ovvero 1 Mc./giorno, flusso considerato pressoché costante a regime - Avendo a disposizione report analitici delle acque di lavaggio analoghe già monitorate in Asite proponiamo queste come base per i successivi calcoli e considerazioni.
- VII. Flusso D.2: Reflui provenienti dalla stazione di lavaggio automezzi esistente che hanno conferito i rifiuti alla piattaforma - valutato in circa 80 Lt./mezzo x 25 mezzi/giorno ovvero 2 Mc./giorno, flusso considerato pressoché costante a regime - Avendo a disposizione report analitici di tali acque di lavaggio inseriamo queste come base per i successivi calcoli e considerazioni. Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.

Parametro	In 18/07/2013	In 03/06/2014	In 18/06/2015	Valore Max.	Valore medio
	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.	mg/Lt.
PH	7,35	7,20	7,10	7,35	7,22
SST	1460,00	550,00	190,00	1460,00	733,33
Cloruri	128,00	140,00	150,00	150,00	139,33
Solfati	119,00	13,00	95,00	119,00	75,67
Nitrati	3,70	8,70	5,30	8,70	5,90
Nitriti	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Ammoniacca	107,00	43,00	2700,00	2700,00	950,00
Fenoli	1,10	2,60	3,10	3,10	2,27
Cianuri totali				0,00	0,00
Fosforo Totale	10,10	0,50	7,80	10,10	6,13
COD	270,00	630,00	290,00	630,00	396,67
BOD5	160,00	390,00	170,00	390,00	240,00
Arsenico	0,03	0,02	0,05	0,05	0,03
Alluminio	2,13	3,60	0,62	3,60	2,12
Cadmio	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Cromo totale	0,07	0,07	0,63	0,63	0,26
Manganese	1,04	1,40	1,00	1,40	1,15
Mercurio	0,00		0,00	0,00	0,00
Piombo	0,02	0,03	0,19	0,19	0,08
Rame	0,08	0,11	0,56	0,56	0,25
Zinco	0,25	1,40	0,59	1,40	0,75
Solventi Organici Az.				0,00	0,00
Solventi Organici Cl.				0,00	0,00
Solventi Organici Ar.				0,00	0,00
Nichel			0,24	0,24	0,24
Ferro				0,00	0,00
vanadio	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Tab. 3 – Analisi acque di lavaggio automezzi Asite

Le colonne evidenziate in giallo riportano i valori presi ad atto nelle successive considerazioni, e rappresentano il puro valore medio dei valori rilevati.

- VIII. Flusso E: Reflui provenienti dalle operazioni di refresh soluzioni di lavaggio dell'impianto di abbattimento (scrubber ad umido); la quantità attesa all'impianto di tali reflui è valutata in circa 0.5 Mc./giorno in relazione al normale funzionamento o in occasione di manutenzioni periodiche straordinarie che necessitano del rinnovo totale della soluzione di lavaggio; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 20 % di quelli sopra riportati (COD-4800 ppm, BOD5-1000 ppm, Ntotale-240, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- IX. Flusso F: Scarichi di condensa provenienti dal digestore. Si ipotizza una quantità costante di tale apporto pari a 0.5 Mc./giorno; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 10 % di quelli sopra riportati (COD-2400 ppm, BOD5-500 ppm, Ntotale-120 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- X. Flusso G: Acque di risulta dalle operazioni di lavaggio all'interno degli edifici produttivi; Si ipotizza una quantità costante di tale apporto pari a 0,5 Mc./giorno; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari a quelli di cui al flusso C, al 10 % di quelli sopra riportati (COD-1200 ppm, BOD5-250 ppm, Ntotale-60 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale).

- XI. Flusso H.1: Reflui provenienti dalle operazioni di umidificazione gruppo biofiltro di nuova realizzazione (Punto emissione E7); la quantità attesa all'impianto di tali reflui è valutata in circa 1 Mc./giorno in relazione al normale funzionamento o in occasione di manutenzioni periodiche straordinarie che necessitano del rinnovo totale della soluzione di lavaggio; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 10 % di quelli sopra riportati (COD-4800 ppm, BOD5-1000 ppm, Ntotale-240, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- XII. Flusso H.2: Reflui provenienti dalle operazioni di umidificazione gruppo biofiltro già in funzione (Punto emissione E3); la quantità attesa all'impianto di tali reflui e' valutata in circa 0.7 Mc./giorno in relazione al normale funzionamento o in occasione di manutenzioni periodiche straordinarie che necessitano del rinnovo totale della soluzioni di lavaggio; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 10 % di quelli sopra riportati (COD-4800 ppm, BOD5-1000 ppm, Ntotale-240, altri elementi stimati in modo proporzionale). Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.
- XIII. Flusso H.3: Reflui provenienti dalle operazioni di umidificazione gruppo biofiltro già in funzione (Punto emissione E6); la quantità attesa all'impianto di tali reflui è valutata in circa 0.8 Mc./giorno in relazione al normale funzionamento o in occasione di manutenzioni periodiche straordinarie che necessitano del rinnovo totale della soluzione di lavaggio; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 10 % di quelli sopra riportati (COD-4800 ppm, BOD5-1000 ppm, Ntotale-240, altri elementi stimati in modo proporzionale). Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.
- XIV. Flusso I: Scarichi di condensa ed overflow provenienti dalle torri di upgrading a servizio digestore. Si ipotizza una quantità costante di tale apporto pari a 1 Mc./giorno; Non essendoci analisi di tali apporti, ed in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 3 % di quelli sopra riportati (COD-2400 ppm, BOD5-500 ppm, Ntotale-120 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale).
- XV. Flusso L.1: Percolati provenienti dalla stazione esistente di compostaggio e bio ossidazione FORSU. La quantità attesa all'impianto di tali reflui e' stata valutata in circa 0.5 Mc./giorno; in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 100 % di quelli sopra riportati (COD-24.000 ppm, BOD5-5.000 ppm, Ntotale-1200 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale). Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.
- XVI. Flusso L.2: Percolati provenienti dalla stazione esistente di maturazione FORSU. La quantità attesa all'impianto di tali reflui e' stata valutata in circa 0.5 Mc./giorno; in via totalmente cautelativa, si ritiene di poter considerare le concentrazioni pari al 100 % di quelli sopra riportati (COD-24.000 ppm, BOD5-5.000 ppm, Ntotale-1200 ppm, altri elementi stimati in modo proporzionale). Anche tale apporto verrebbe meno nell'impianto esistente.

XVII. Flusso Extra: Tale apporto e' definito per motivi di sicurezza e potrà dare risposta ad un alimento esterno qualora vi sia necessità per ottimizzare i rendimenti depurativi o altro.

Le ipotesi sulle concentrazioni sono state fatte in modo cautelativo e tenendo conto di reflui simili generate in piattaforme simili a quella descritta oltre alle analisi dell'attuale percolato Asite; un corretto monitoraggio a regime degli impianti dovrà validare quanto stimato in questa fase progettuale.

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive dei vari flussi sopra descritti.

Parametro	Ipotesi Ingresso mg/Lt.	FLUSSO A		FLUSSO A Digestato pretrattato 90 Mc./Giorno
		Digestato non pretrattato	Coefficiente Rimozione Ipotezzato	
PH	7,700	7,700	0,000	7,700
SST	2600,000	2600,000	90,000	260,000
Cloruri	531,667	531,667	-15,000	611,417
Solfati	509,000	509,000	0,000	509,000
Nitrati	49,767	49,767	40,000	29,860
Nitriti	0,053	0,053	40,000	0,032
Ammoniaca	5433,333	5433,333	40,000	3260,000
Fenoli	73,925	73,925	30,000	51,748
Cianuri totali	0,100	0,100	5,000	0,095
Fosforo Totale	43,000	43,000	80,000	8,600
COD	24000,000	24000,000	50,000	12000,000
BOD5	5000,000	5000,000	60,000	2000,000
Arsenico	0,290	0,290	5,000	0,276
Alluminio	5,433	5,433	30,000	3,803
Cadmio	0,005	0,005	30,000	0,004
Cromo totale	6,733	6,733	30,000	4,713
Manganese	0,667	0,667	30,000	0,467
Mercurio	0,002	0,002	30,000	0,001
Piombo	0,056	0,056	30,000	0,039
Rame	1,207	1,207	30,000	0,845
Zinco	1,933	1,933	30,000	1,353
Solventi Organici Az.	0,050	0,050	5,000	0,048
Solventi Organici Cl.	0,200	0,200	5,000	0,190
Solventi Organici Ar.	0,275	0,275	5,000	0,261
Nichel	2,940	2,940	30,000	2,058
Ferro	13,000	13,000	30,000	9,100
vanadio	0,060	0,060	30,000	0,042

Tab. 4 – Ipotesi di rimozione parametrica impianto pretrattamento digestato

Parametro	Ipotesi Ingresso	Coefficiente	Apporto.A	Coefficiente	Apporto.B	Coefficiente	Apporto.C1	Coefficiente	Apporto.C2
	mg/Lt.	Correzione	Meteroiche	Correzione	Percolato V	Correzione	Nere N	Correzione	Nere N
		Ipotizzato	12 Mc./Giorno	Ipotizzato	3 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,75 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,25 Mc./Giorno
PH	7,700	0,000	7,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SST	2600,000	5,000	130,000	100,000	2600,000	1,000	26,000	1,000	26,000
Cloruri	531,667	5,000	26,583	100,000	531,667	1,000	5,317	1,000	5,317
Solfati	509,000	5,000	25,450	100,000	509,000	1,000	5,090	1,000	5,090
Nitrati	49,767	5,000	2,488	100,000	49,767	1,000	0,498	1,000	0,498
Nitriti	0,053	5,000	0,003	100,000	0,053	1,000	0,001	1,000	0,001
Ammoniaca	5433,333	5,000	271,667	100,000	5433,333	1,000	54,333	1,000	54,333
Fenoli	73,925	5,000	3,696	100,000	73,925	1,000	0,739	1,000	0,739
Cianuri totali	0,100	5,000	0,005	100,000	0,100	1,000	0,001	1,000	0,001
Fosforo Totale	43,000	5,000	2,150	100,000	43,000	1,000	0,430	1,000	0,430
COD	24000,000	5,000	1200,000	100,000	24000,000	1,000	240,000	1,000	240,000
BOD5	5000,000	5,000	250,000	100,000	5000,000	1,000	50,000	1,000	50,000
Arsenico	0,290	5,000	0,015	100,000	0,290	1,000	0,003	1,000	0,003
Alluminio	5,433	5,000	0,272	100,000	5,433	1,000	0,054	1,000	0,054
Cadmio	0,005	5,000	0,000	100,000	0,005	1,000	0,000	1,000	0,000
Cromo totale	6,733	5,000	0,337	100,000	6,733	1,000	0,067	1,000	0,067
Manganese	0,667	5,000	0,033	100,000	0,667	1,000	0,007	1,000	0,007
Mercurio	0,002	5,000	0,000	100,000	0,002	1,000	0,000	1,000	0,000
Piombo	0,056	5,000	0,003	100,000	0,056	1,000	0,001	1,000	0,001
Rame	1,207	5,000	0,060	100,000	1,207	1,000	0,012	1,000	0,012
Zinco	1,933	5,000	0,097	100,000	1,933	1,000	0,019	1,000	0,019
Solventi Organici Az.	0,050	5,000	0,003	100,000	0,050	1,000	0,001	1,000	0,001
Solventi Organici Cl.	0,200	5,000	0,010	100,000	0,200	1,000	0,002	1,000	0,002
Solventi Organici Ar.	0,275	5,000	0,014	100,000	0,275	1,000	0,003	1,000	0,003
Nichel	2,940	5,000	0,147	100,000	2,940	1,000	0,029	1,000	0,029
Ferro	13,000	5,000	0,650	100,000	13,000	1,000	0,130	1,000	0,130
vanadio	0,060	5,000	0,003	100,000	0,060	1,000	0,001	1,000	0,001

Tab. 5 – Ipotesi di calcolo parametrica apporti A, B, C.1, C.2

Parametro	Ipotesi Ingresso	Apporto.D1	Apporto.D2	Coefficiente	Apporto.E	Coefficiente	Apporto.F	Coefficiente	Apporto.G
	mg/Lt.	Lavaggi N	Lavaggi V	Correzione	Scrubber N	Correzione	Condense dig.	Correzione	Lavaggi int.
		1 Mc./Giorno	2 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,5 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,5 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,5 Mc./Giorno
PH	7,700	7,350	7,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SST	2600,000	1460,000	1460,000	20,000	520,000	10,000	260,000	10,000	260,000
Cloruri	531,667	150,000	150,000	20,000	106,333	10,000	53,167	10,000	53,167
Solfati	509,000	119,000	119,000	20,000	101,800	10,000	50,900	10,000	50,900
Nitrati	49,767	8,700	8,700	20,000	9,953	10,000	4,977	10,000	4,977
Nitriti	0,053	0,020	0,020	20,000	0,011	10,000	0,005	10,000	0,005
Ammoniaca	5433,333	2700,000	2700,000	20,000	1086,667	10,000	543,333	10,000	543,333
Fenoli	73,925	3,100	3,100	20,000	14,785	10,000	7,393	10,000	7,393
Cianuri totali	0,100	0,000	0,000	20,000	0,020	10,000	0,010	10,000	0,010
Fosforo Totale	43,000	10,100	10,100	20,000	8,600	10,000	4,300	10,000	4,300
COD	24000,000	630,000	630,000	20,000	4800,000	10,000	2400,000	10,000	2400,000
BOD5	5000,000	390,000	390,000	20,000	1000,000	10,000	500,000	10,000	500,000
Arsenico	0,290	0,047	0,047	20,000	0,058	10,000	0,029	10,000	0,029
Alluminio	5,433	3,600	3,600	20,000	1,087	10,000	0,543	10,000	0,543
Cadmio	0,005	0,005	0,005	20,000	0,001	10,000	0,001	10,000	0,001
Cromo totale	6,733	0,630	0,630	20,000	1,347	10,000	0,673	10,000	0,673
Manganese	0,667	1,400	1,400	20,000	0,133	10,000	0,067	10,000	0,067
Mercurio	0,002	0,001	0,001	20,000	0,000	10,000	0,000	10,000	0,000
Piombo	0,056	0,190	0,190	20,000	0,011	10,000	0,006	10,000	0,006
Rame	1,207	0,560	0,560	20,000	0,241	10,000	0,121	10,000	0,121
Zinco	1,933	1,400	1,400	20,000	0,387	10,000	0,193	10,000	0,193
Solventi Organici Az.	0,050	0,000	0,000	20,000	0,010	10,000	0,005	10,000	0,005
Solventi Organici Cl.	0,200	0,000	0,000	20,000	0,040	10,000	0,020	10,000	0,020
Solventi Organici Ar.	0,275	0,000	0,000	20,000	0,055	10,000	0,028	10,000	0,028
Nichel	2,940	0,240	0,240	20,000	0,588	10,000	0,294	10,000	0,294
Ferro	13,000	0,000	0,000	20,000	2,600	10,000	1,300	10,000	1,300
vanadio	0,060	0,022	0,022	20,000	0,012	10,000	0,006	10,000	0,006

Tab. 6 – Ipotesi di calcolo parametrica apporti D.1, D.2, E, F, G.

Parametro	Ipotesi Ingresso	Coefficiente	Apporto.H1	Coefficiente	Apporto.H2	Coefficiente	Apporto.H3	Coefficiente	Apporto.I
	mg/Lt.	Correzione	Biofiltro N	Correzione	Biofiltro V1	Correzione	Biofiltro V2	Correzione	Upgrading
		Ipotizzato	1 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,7 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,8 Mc./Giorno	Ipotizzato	1 Mc./Giorno
PH	7,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SST	2600,000	10,000	260,000	10,000	260,000	10,000	260,000	3,000	78,000
Cloruri	531,667	10,000	53,167	10,000	53,167	10,000	53,167	3,000	15,950
Solfati	509,000	10,000	50,900	10,000	50,900	10,000	50,900	3,000	15,270
Nitrati	49,767	10,000	4,977	10,000	4,977	10,000	4,977	3,000	1,493
Nitriti	0,053	10,000	0,005	10,000	0,005	10,000	0,005	3,000	0,002
Ammoniacca	5433,333	10,000	543,333	10,000	543,333	10,000	543,333	3,000	163,000
Fenoli	73,925	10,000	7,393	10,000	7,393	10,000	7,393	3,000	2,218
Cianuri totali	0,100	10,000	0,010	10,000	0,010	10,000	0,010	3,000	0,003
Fosforo Totale	43,000	10,000	4,300	10,000	4,300	10,000	4,300	3,000	1,290
COD	24000,000	10,000	2400,000	10,000	2400,000	10,000	2400,000	3,000	720,000
BOD5	5000,000	10,000	500,000	10,000	500,000	10,000	500,000	3,000	150,000
Arsenico	0,290	10,000	0,029	10,000	0,029	10,000	0,029	3,000	0,009
Alluminio	5,433	10,000	0,543	10,000	0,543	10,000	0,543	3,000	0,163
Cadmio	0,005	10,000	0,001	10,000	0,001	10,000	0,001	3,000	0,000
Cromo totale	6,733	10,000	0,673	10,000	0,673	10,000	0,673	3,000	0,202
Manganese	0,667	10,000	0,067	10,000	0,067	10,000	0,067	3,000	0,020
Mercurio	0,002	10,000	0,000	10,000	0,000	10,000	0,000	3,000	0,000
Piombo	0,056	10,000	0,006	10,000	0,006	10,000	0,006	3,000	0,002
Rame	1,207	10,000	0,121	10,000	0,121	10,000	0,121	3,000	0,036
Zinco	1,933	10,000	0,193	10,000	0,193	10,000	0,193	3,000	0,058
Solventi Organici Az.	0,050	10,000	0,005	10,000	0,005	10,000	0,005	3,000	0,002
Solventi Organici Cl.	0,200	10,000	0,020	10,000	0,020	10,000	0,020	3,000	0,006
Solventi Organici Ar.	0,275	10,000	0,028	10,000	0,028	10,000	0,028	3,000	0,008
Nichel	2,940	10,000	0,294	10,000	0,294	10,000	0,294	3,000	0,088
Ferro	13,000	10,000	1,300	10,000	1,300	10,000	1,300	3,000	0,390
vanadio	0,060	10,000	0,006	10,000	0,006	10,000	0,006	3,000	0,002

Tab. 7 – Ipotesi di calcolo parametrica apporti H.1, H.2, H.3, I.

Parametro	Ipotesi Ingresso	Coefficiente	Apporto.L1	Coefficiente	Apporto.L2
	mg/Lt.	Correzione	Compostaggio bioss	Correzione	Compostaggio mat
		Ipotizzato	0,5 Mc./Giorno	Ipotizzato	0,5 Mc./Giorno
PH	7,700	0,000	0,000	0,000	0,000
SST	2600,000	100,000	2600,000	100,000	2600,000
Cloruri	531,667	100,000	531,667	100,000	531,667
Solfati	509,000	100,000	509,000	100,000	509,000
Nitrati	49,767	100,000	49,767	100,000	49,767
Nitriti	0,053	100,000	0,053	100,000	0,053
Ammoniacca	5433,333	100,000	5433,333	100,000	5433,333
Fenoli	73,925	100,000	73,925	100,000	73,925
Cianuri totali	0,100	100,000	0,100	100,000	0,100
Fosforo Totale	43,000	100,000	43,000	100,000	43,000
COD	24000,000	100,000	24000,000	100,000	24000,000
BOD5	5000,000	100,000	5000,000	100,000	5000,000
Arsenico	0,290	100,000	0,290	100,000	0,290
Alluminio	5,433	100,000	5,433	100,000	5,433
Cadmio	0,005	100,000	0,005	100,000	0,005
Cromo totale	6,733	100,000	6,733	100,000	6,733
Manganese	0,667	100,000	0,667	100,000	0,667
Mercurio	0,002	100,000	0,002	100,000	0,002
Piombo	0,056	100,000	0,056	100,000	0,056
Rame	1,207	100,000	1,207	100,000	1,207
Zinco	1,933	100,000	1,933	100,000	1,933
Solventi Organici Az.	0,050	100,000	0,050	100,000	0,050
Solventi Organici Cl.	0,200	100,000	0,200	100,000	0,200
Solventi Organici Ar.	0,275	100,000	0,275	100,000	0,275
Nichel	2,940	100,000	2,940	100,000	2,940
Ferro	13,000	100,000	13,000	100,000	13,000
vanadio	0,060	100,000	0,060	100,000	0,060

Tab. 8 – Ipotesi di calcolo parametrica apporti L. 1, L. 2.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si riportano i valori presunti in ingresso, in termini di massimo flusso di massa in ingresso degli inquinanti da depurare, come miscela costituita dai singoli apporti nelle quantità e qualità indicate.

Parametro	Proddotti	Somma	CALCOLO
	inquinanti	Portate	MISCELA
	x calcolo	Mc.	mg/Lt.
PH	0,000	0,000	0,000
SST	41014,000	115,000	356,643
Cloruri	58183,683	115,000	505,945
Solfati	48757,810	115,000	423,981
Nitrati	2966,812	115,000	25,798
Nitriti	3,211	115,000	0,028
Ammoniaca	329155,667	115,000	2862,223
Fenoli	5042,853	115,000	43,851
Cianuri totali	9,059	115,000	0,079
Fosforo Totale	1023,170	115,000	8,897
COD	1204050,000	115,000	10470,000
BOD5	206620,000	115,000	1796,696
Arsenico	26,412	115,000	0,230
Alluminio	380,756	115,000	3,311
Cadmio	0,355	115,000	0,003
Cromo totale	460,363	115,000	4,003
Manganese	49,593	115,000	0,431
Mercurio	0,116	115,000	0,001
Piombo	4,406	115,000	0,038
Rame	83,842	115,000	0,729
Zinco	135,841	115,000	1,181
Solventi Organici Az.	4,530	115,000	0,039
Solventi Organici Cl.	18,118	115,000	0,158
Solventi Organici Ar.	24,912	115,000	0,217
Nichel	200,905	115,000	1,747
Ferro	885,170	115,000	7,697
vanadio	4,174	115,000	0,036

Tab.9 – Ipotesi di calcolo miscela finale di alimentazione impianto

Il flusso complessivo in uscita dal nuovo impianto di trattamento sarà comunque, a regime e con il massimo dei singoli apporti, pari a 115 Mc./giorno.

Nella tabella sopra riportata abbiamo pertanto definiti i flussi in entrata che potranno interessare gli impianti di trattamento liquidi, opportunamente trattati, nel corpo ricettore oltre che, volendo massimizzare i recuperi, per i seguenti riutilizzi:

- XVIII. Recupero D.1: Apporto di acque per alimentazione nuovo impianto lavaggio automezzi; tale portata si potrà considerare pari a circa 1 Mc./giorno.
- XIX. Recupero D.2: Apporto di acque per alimentazione impianto lavaggio automezzi esistente; tale portata si potrà considerare pari a circa 2 Mc./giorno.
- XX. Recupero E: Apporto di acque per alimentazioni di refresh degli scrubber; tale portata si potrà considerare pari a circa 1 Mc./giorno.
- XXI. Recupero G: Apporto di acque per operazioni di lavaggio all'interno degli edifici produttivi; tale portata si potrà considerare pari a circa 0,5 Mc./giorno.

- XXII. Recupero H.1: Acque per mantenere al giusto grado di umidità il nuovo biofiltro (Punto E7); per tale apporto, si terrà conto una media pari a circa 5 Mc./giorno.
- XXIII. Recupero H.2: Acque per mantenere al giusto grado di umidità uno dei biofiltri esistenti (Punto E6); per tale apporto, si terrà conto una media pari a circa 3.8 Mc./giorno.
- XXIV. Recupero H.3: Acque per mantenere al giusto grado di umidità uno dei biofiltri esistenti (Punto E3); per tale apporto, si terrà conto una media pari a circa 4.2 Mc./giorno.
- XXV. Recupero I: Alimentazione torri di upgrading a servizio digestore. Si ipotizza una quantità costante di tale apporto pari a 1 Mc./giorno.
- XXVI. Recupero L.1: Alimentazione stazione esistente di compostaggio e bio ossidazione FORSU. La quantità stimata di apporto all'impianto e' stata valutata in circa 5 Mc./giorno.
- XXVII. Recupero M: Riempimento cisterne per vaporizzazione strade interne discarica. La quantità stimata di recupero e' stata valutata in circa 5 Mc./giorno.
- XXVIII. Recupero N: Reintegro vasca antiincendio. La quantità stimata di recupero e' stata valutata in circa 0.2 Mc./giorno.
- XXIX. Recupero O: Riempimento cisterne per vaporizzazione fossa rifiuti RSU esistente. La quantità stimata di recupero e' stata valutata in circa 2 Mc./giorno.
- XXX. Recupero P: Riempimento cisterne per lavacassonetti. La quantità stimata di recupero e' stata valutata in circa 5 Mc./giorno.
- XXXI. Recupero CCPL: Alimentazione stazione preparazione polielettroliti necessari alla fase di pretrattamento e flottazione, valutata in circa 3 Mc./giorno.

Del flusso totale in uscita dall'impianto di depurazione (115 Mc./h) nella realtà raggiungerebbe lo scarico solo una parte pari a circa 39 Mc./giorno; su tale portata verrà fatto in seguito il calcolo dei flussi di massa.

2. Descrizione generica dei trattamenti

L'impianto di trattamento sarà costituito dalle seguenti stazioni:

0. IMPIANTO PP: Impianto trattamento acque denominate di prima pioggia (di seguito descritto con trattazione specifica): tale impianto verrà considerato come trattamento preliminare delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali della nuova struttura, secondo tutto e quanto richiesto dalla norma che disciplina la materia.
- A. IMPIANTI PRETRATTAMENTO PRELIMINARI: Centrifugazione meccanica + Impianto flottazione D.a.f. (Dissolved Air Flotation) di sicurezza ed affinamento. Il sistema di centrifugazione preliminare si ipotizza realizzato da una macchina rotativa automatica alimentata dal digestato opportunamente miscelato con agenti flocculanti iniettati in una vasca di omogeneizzazione intermedia. L'impianto di flottazione si ipotizza essere a geometria rettangolare, con sistema di raccolta motorizzato

dell'eventuale particolato sedimentato grossolano, ed installato subito dopo la sezione di separazione meccanica a garanzia di eventuali malfunzionamenti degli impianti di separazione a monte oltre che per affinare quanto più possibile la parte fluida del digestato. Scopo principale delle installazioni sarà quindi quella di poter rimuovere quanta più possibile sostanza non digeribile (lignina) o scarsamente degradabile dal refluo (fibre e cellulosa) e per poter così essere più agevolmente trattato nel successivo stadio di ossidazione biologica; la flottazione verrebbe facilitata, oltre che con l'immissione di aria compressa, anche con l'addizione ponderata dello stesso polielettrolita utilizzato nella fase precedente. Questo permetterebbe da un lato di spingere il processo depurativo verso rendimenti elevati (con la possibilità di aggiungere anche Sali metallici per annullare le cariche elettrostatiche del refluo ed aumentarne la capacità coesiva), dall'altro permetterebbe di poter utilizzare ed eliminare l'eccesso del prodotto coagulativo dosato a monte e non farlo pervenire alla fase di digestione aerobica/anaerobica. Il trattamento di flottazione verrebbe posizionato in area limitrofa alla sezione di separazione meccanica con centrifuga, per una gestione congiunta dei fanghi di risulta dei due processi. Il fango semi palabile in uscita dall'impianto di flottazione verrebbe ricircolato con pompa volumetrica alla vasca che precede la centrifuga in modo da eliminarne e recuperarne la frazione liquida per quanto possibile.

L'impianto di centrifugazione sarebbe costituito da:

- i. Vasca di miscelazione VMX digestato con polielettrolita opportunamente preparato con acqua di recupero; tale vasca sarebbe munita di miscelatore meccanico a basso numero di giri e deflusso a gravità verso la centrifuga.
- ii. Centrifuga rotativa di opportuna potenzialità CNTR, secondo specifiche operative da definire in fase di progetto esecutivo.
- iii. Centralina di supporto CPL per preparazione e maturazione polielettrolita, automatica e completata da n. 3 sistemi di dosaggio interdipendenti verso vasca di miscelazione centrifuga e sistema di flottazione di seguito descritto.

L'impianto di flottazione sarebbe costituita da:

- iv. Vasca di flottazione VF, per controllo Ph e dosaggio opportuno del polielettrolita, con sistema di immissione con sistema di controllo retroattivo DPID sulla portata di immissione.
- v. Bacino di flottazione BFL, con lama estrazione schiume e raschiafanghi solidali motorizzate.
- vi. Apparecchiature accessorie e necessarie al funzionamento:
 - a. Gruppo di dissoluzione aria compressa AIR su bacino BFL
 - b. Gruppo di ripresa e ricircolo dei fanghi estratti alla vasca di premiscelazione VMX
 - c. Trasferimento del chiarificato di processo alla successiva fase di trattamento per

caduta, sfruttando il dislivello delle aree di installazione degli impianti, strutturato a gradoni ricavati sul pendio.

Per particolari parametri che eventualmente potrebbero non essere allineati alle ipotesi fatte si potranno analogamente predisporre impianti specifici (es. impianto strippaggio ammoniac, dosaggio Idrossido di Bario per precipitazione solfati, Etc. secondo valutazione specifica)

Nella tavola di riferimento allegata tali stazioni sono riportate in colore verde in modo semplificato.

B. IMPIANTO TRATTAMENTO BIOLOGICO: Impianto biologico a fanghi attivi con processo nitro/denitro. L'impianto sarà dimensionato per il trattamento dell'afflusso descritto, e permetterà di attivare il processo depurativo della miscela del digestato tramite stadio denitrificante seguito da più stadi ossidativi e tempi di permanenza elevati e continuati, con ricircoli di fanghi e miscele per il trattamento degli elevati contenuti in termini di componenti azotate ed altre sostanze organiche; per sopperire alle attese carenze di sostanza carboniosa verrà predisposto un sistema di supporto (tramite dosaggio di sostanze ad alto contenuto di C a facile assimilazione) al mantenimento dell'attivazione del processo biologico.

L'impianto biologico sarebbe costituito principalmente da:

- i. Vasca equalizzazione EQ1 areata con sistema di valutazione potenziali Ph e Rx della miscela e gruppo di trasferimento alla sezione successiva. Tale sezione sarebbe dotata di sistema di areazione e di miscelazione meccanica con doppio sistema venturi jet, con E.v. motorizzate per la regolazione della miscela Acqua/Aria.
- j. Vasca denitrificatrice DN1, dotata di sistema di miscelazione meccanica con doppio sistema mixer sommerso.
- k. N. 2 Vasche di ossidazione biologica primo stadio OX1.1 e OX1.2 con sistemi di valutazione ossigeno disciolto e sistema di areazione ad alta efficienza (diffusori a microbolle su rastelliera).
- l. N. 2 Vasche di ossidazione biologica secondo stadio OX2.1 e OX 2.2 con sistemi di valutazione ossigeno disciolto e sistema di areazione ad alta efficienza (diffusori a microbolle su rastelliera)
- m. N. 2 Sedimentazioni finale SD1.1 e SD1.2 a geometria circolare con raschiafango motorizzato e sistema schium-box solidale per l'estrazione delle schiume.
- vii. Apparecchiature accessorie e necessarie al funzionamento dell'impianto:
 - a. Apparecchiature controllo Ph e Rx, oltre a VenturiJet 1 e 2 con E.v. 1/2 predisposte in vasca di equalizzazione EQ1

- b. Impianto trasferimento a portata controllata ITE alla sezione di trattamento DN1
- c. Mixer sommerso 1 e 2 predisposti in vasca di denitrificazione DN1
- d. Valvole esclusione parziale impianto ossidazione sedimentazione per operazioni di manutenzioni straordinarie o funzionamento a capacità ridotte.
- e. Gruppo dosaggio glucosio o altro, Gruppi di areazione 1 e 2 controllati da misuratori di ossigeno specifici, in fase di ossidazione OX1.1 e OX1.2
- f. Gruppi di areazione 3 e 4 controllati da misuratori di ossigeno specifici, in fase di ossidazione OX2.1 e OX2.2
- g. Gruppo di ricircolo fanghi RC3 e RC4 dalla sedimentazione SD1.1 e SD1.2 alle vasche DN1, OX1.1, OX 1.2, OX 2.1 e OX2.2, con valvole di regolazione.
- h. Sistema ricircolo RC1 e RC2 da vasca OX2.1 e OX2.2 a vasca di equalizzazione EQ1.
- i. Gruppo di estrazione fanghi RC5 e RC6 di esubero di processo dalle sezioni di sedimentazione verso vasca VIF di mineralizzazione, prima di raggiungere la stazione di disidratazione FP.

D. IMPIANTO FILTRAZIONE: Stadio di filtrazione ed affinamento finale del refluo trattato, prima dell'immissione nel corpo ricettore della frazione nel rispetto della Tab. 3 Allegato 5 D.Lgs 152/06, o riutilizzi descritti.

L'impianto sarà costituito da:

- a. Vasca ripresa e rilancio delle acque provenienti dalle stazioni di sedimentazione SD1.1 e SD1.2
- b. Gruppo di filtrazione su sabbie quarzifere a strati sovrapposti e carboni attivi minerali granulari FQ+FC
- c. Apparecchiature varie installate per la gestione e il controllo del processo finale:
 - i. Sistema di dosaggio ossidante per disinfezione
 - j. Strumento di controllo finale Ph
 - k. Dispositivo verifica torbidità per controllo ottico delle acque in uscita (bulking dei fanghi in sedimentazione) e gestione allarmi malfunzionamenti eventi occasionali.

E. IMPIANTO OPZIONALE DI AFFINAMENTO REFLUO. L'impianto di affinamento finale potrà essere implementato dal sistema indicato come U/N FILTRAZIONE comprendente le seguenti sezioni di trattamento supplementari:

- l. Impianto concentrazione acque trattate con tecnologia di ultrafiltrazione FUF - installazione proposta ma non vincolante, se non che alla successiva fase di nanofiltrazione -*

- m. Impianto concentrazione acque trattate con tecnologia di nanofiltrazione FNF - installazione proposta ma non vincolante -*
- n. Apparecchiature accessorie dei trattamenti sopra descritti:*
 - a. Gruppo lavaggio membrane ULTRA e NANO filtrazione*
 - b. Gruppo stoccaggio e rilancio per riutilizzi o conferimenti STKC.*

F. SISTEMI DI CONTROLLO FINALE E RECUPERO. Le acque in uscita dall'impianto di trattamento raggiungerebbero la sezione di controllo finale predisposta CONTR nella quale sarebbe installato un contatore (CONT3) per contabilizzare, tramite sistema lancia impulsi elettromagnetici, la portata finale complessiva; Nella stessa verrebbe installato un sistema di autocampionamento ad accumulo delle acque in uscita, per poterne verificare le caratteristiche dello scarico mediate su più campionamenti opportunamente scadenziati, a disposizione degli operatori per le dovute verifiche. Quanto trattato raggiungerebbe il pozzetto di ispezione fiscale PPF nel rispetto della tabella 3, per scarico acque superficiali, dell'allegato 5 del D.Lgs. 152/06.

Parte delle acque, secondo necessità, verranno stoccate recuperate per essere riutilizzate nei processi produttivi precedentemente descritti tramite opportuna stazione di recupero e ripressurizzazione (STKR).

3. Descrizione specifica degli impianti

IMPIANTO TRATTAMENTO ACQUE PRIMA PIOGGIA -PP-

Il sistema di raccolta e successivo processamento della prima fase di ogni evento meteorico è studiato in modo da dare garanzia che, trascorso il primo transitorio, il dilavamento delle superfici abbia già trascinato l'intero carico inquinante presente e, le così dette seconde piogge, siano ormai prive di qualsiasi sostanza.

Nel dimensionamento dell'impianto è stato tenuto conto di:

1. Rispetto di quanto previsto, in attuazione del PTA della regione Marche oltre a tutte le direttive superiori di riferimento che questo riassume, circa i dimensionamenti e modalità di funzionamento degli impianti di prima pioggia.
2. Adeguamento del sistema di trattamento alle superfici ASITE in previsione anche di ampliamenti futuri delle aree interne.
3. Dimensionamento eseguito con coefficienti di sicurezza tali per cui le acque, che verranno denominate di seconda pioggia, abbiano contaminazioni non significative delle sostanze inquinanti.
4. *Dimensionamento del sistema di scolmo e accumulo intermedio a garanzia di eventuali eventi meteorici eccezionali per assorbirne l'intensità in modo da non sovraccaricare i corpi ricettori (trattazione specifica su invarianza idraulica).*
5. Possibilità di poter trattare le acque meteoriche accumulate, trascorse le tempistiche di sedimentazioni utili ad effettuare una prima de caratterizzazione fisica, direttamente nell'impianto biologico descritto; i tempi di svuotamento della vasca di accumulo sarebbero quelli richiesti nel Pta e l'impianto biologico opportunamente predisposto per tale afflusso.

La prima sezione dell'impianto riguarderà il sistema di raccolta dell'area dedicata all'istallazione del gruppo di digestione anaerobica: pendenze opportunamente predisposte sulle superfici e canalette di raccolta idonee a raccogliere e convogliare il dilavamento, faranno confluire tutto e quanto ad un pozzetto (PSC) che avrà il compito di mandare in scolmo l'esubero, una volta terminato il riempimento del volume di accumulo predisposto.

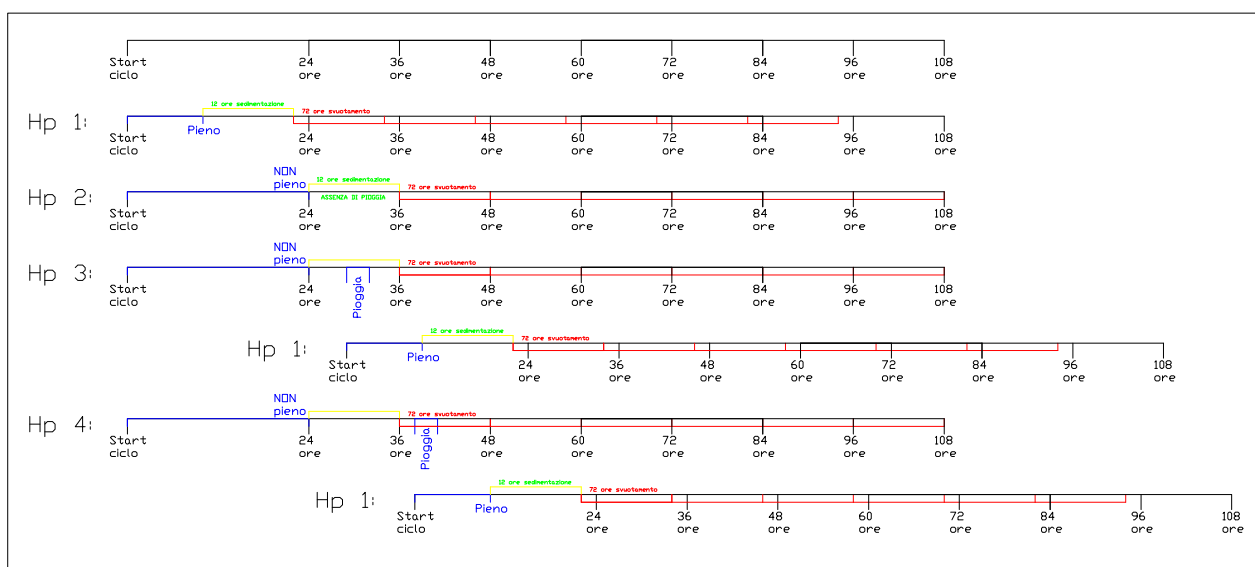
La superficie è stata misurata in circa 13.000 Mq., valore che considereremo nei dimensionamenti a seguire. Da quanto richiesto nel PTA il volume sufficiente da predisporre per trattare l'area sarebbe pari ad almeno 65 Mc.

Da considerazione che tengono conto della tipologia dell'insediamento oltre che, per dare maggior garanzia a picchi oltre ad avere la sicurezza della qualità della seconda parte dell'evento meteorico immesso nel corpo ricettore, il volume che verrà predisposto sarà pari a 80 Mc.

Il pozzetto scolmatore PSC verrà realizzato con setto intermedio di scolmo meccanico (sistema di sicurezza) e con N. 2 valvole a farfalla controllate da sistema automatico di scambio che, una volta raggiunto il riempimento della vasca VAPP da 80 Mc. passerà in By-pass verso il corpo ricettore (lla pioggia inviata direttamente allo scarico – passaggio intermedio in vasca calcolata per garantire l'invarianza idraulica).

La vasca VAPP, dotata di sistemi di livello che ne gestiscono fase di riempimento e svuotamento, oltre a fungere da accumulo del flusso meteorico sarà predisposto in modo che vi sia una sedimentazione naturale delle sostanze più pesanti in esso contenute; periodicamente (presumibilmente con cadenza annuale poi da verificare con impianto a regime) il bacino dovrà essere ripulito dai particolati previo svotamento, da programmare in periodi non piovosi.

Lo svuotamento e preparazione al successivo evento meteorico del sistema avverrà ad opera di un gruppo di trasferimento ITPP direttamente verso la vasca di equalizzazione dell'impianto biologico EQ1, seguendo il seguente algoritmo di funzionamento.



Tab.i – Algoritmo funzionamento impianto prima pioggia

Il sistema di trasferimento ITPA sarà realizzato da n. 2 pompe sommerse di portata pari a 5 Mc./h cad., con logica di funzionamento alternato in modo da mantenere in moto ogni apparecchiatura ed avere riserva in caso di avaria non prevedibile; tali pompe sarebbero installate con schermatura fatta con deflettore studiato per impedire alle fasi solide sedimentate di essere aspirate.

La portata che verrà considerata poter pervenire all'impianto biologico sarà pertanto pari a 26 Mc./giorno, in occasione della fase di svuotamento della vasca VAPP (per il calcolo della portata Max trattabile - picco di funzionamento -); la gestione del sistema avverrebbe in modo completamente automatico tramite sensori di flusso in linea e rilevazione pioggia, oltre che dai normali controlli di livello capacitivi che segnalano lo stato di riempimento dei volumi di accumulo.

Verrà predisposto un piano di monitoraggio e controllo di tale impianto in modo da garantirne il corretto funzionamento delle apparecchiature che lo costituiscono e poter verificare la qualità delle acque in ingresso ed uscita a verifica di quanto ipotizzato in fase di progetto.

Potremmo schematicamente già indicare i seguenti controlli operativi, ai quali poi affiancare quelli previsti nei

libri macchina allegati agli impianti.

Riferimento	Descrizione	Operazione/Controllo	Cadenza Autocontrollo
PSC	Pozzetto scolmatore	Pulizia e verifica interno	Mensile
	Valvole pneumatiche	Controllo attuatore e funzionamento	Mensile
	Flussostato sicurezza e rilevatore evento meteorico	Verifica sensibilità	Trimestrale
VAPP	Vasca accumulo	Verifica livello parti sedimentate e programmazione eventuali pulizie di spurgo se necessarie	Trimestrale
	Sensore capacitivo controllo riempimento	Verifica sensibilità	Trimestrale
	Campionamento ed analisi acque accumulate dopo sedimentazione	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE i	Semestrale
ITPP	Gruppo sollevamento acque prima pioggia	Controllo stato e funzionamento	Trimestrale
PRIP	Pozzetto ricongiungimento seconde piogge dirette allo scarico	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE ii	Annuale
CONT1	Contatore acque 1° pioggia	CONTABILIZZAZIONE VOLUME	Continuo

Tab.ii – Tabella autocontrolli sezione prima pioggia

Si prevede di effettuare un monitoraggio semestrale all'interno della vasca di accumulo delle prime piogge e un controllo annuale delle acque denominate di seconda pioggia sebbene non assoggettabili a controllo, come garanzia ulteriore sulla gestione.

Si prevede inoltre di inserire un contatore (CNT1) all'uscita della vasca di prima pioggia sul tratto che conduce al trattamento biologico per poter valutare nel corso degli anni di esercizio le portate reali degli impianti in tutte le loro parti costituenti.

Si ipotizza, nel calcolo nei flussi di massa finale, di poter rimuovere con la sedimentazione dimensionata per l'impianto di prima pioggia i seguenti inquinanti specifici:

Parametro	Coefficienti di rimozione minimi	Riferimenti utilizzati
COD – mg O2/Lt.	20%	Coefficienti minimi da BAT di riferimento
BOD5 – mg O2/Lt.	25%	Coefficienti minimi da BAT di riferimento
NTot – mg O2/Lt.	10%	Coefficienti minimi da BAT di riferimento
Fosforo	5%	Coefficiente teorico ipotizzato
METALLI	5%	Coefficiente teorico ipotizzato
SST solidi sospesi tot	60%	Coefficienti minimi da BAT di riferimento

Tab.iii – Tabella rimozione inquinanti con sedimentazione in vasca prima pioggia

I valori ipotizzati per le acque di prima pioggia pari al 10% del carico massimo plausibile tengono conto dell'ulteriore riduzione di carico con la sedimentazione e i coefficienti di rimozione di cui sopra.

Per la determinazione ipotizzata dei volumi che interesseranno l'impianto si vogliono intanto riprendere i dati pluviometrici degli anni 2011/2012/2013: tali dati serviranno per la valutazione dei flussi di massa finali attesi, su base statistica.

Tabella piovosità anno 2011 stazione Asite San Biagio (FERMO)

giorni	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre
1	0,0	0,0	78,2	0,0	8,8	0,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,6	0,0	88,2	0,0	2,6	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,6	0,0	9,8	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	4,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
5	0,0	0,0	7,2	10,4	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	34,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
13	0,0	0,0	0,0	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	1,2	1,2	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	4,2	32,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
18	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,4
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	4,0
20	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	4,6	0,0	0,2
21	16,0	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,8	0,0	0,0
22	23,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0
23	4,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	0,0	0,0	3,4	21,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	12,0
26	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
27	0,6	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
28	3,4	8,0	1,0	6,4	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0		0,4	4,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	2,8		0,0	7,6	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	3,8		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

Tabella piovosità anno 2011 stazione Asite San Biagio (FERMO) con evidenziati in neretto volumi di picco superiori a 6,5 mm./Mq. con evidenziati due giorni successivi non compresi in conteggio volumetrico dei flussi annuali - riportati in basso a dx -

Gli eventi meteorici minori intermedi sono prelevati per intero.

giorni	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre			
1	0,0	0,0		0,0		0,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
2	0,6	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
3	1,6	0,0	6,5	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
4	0,0	0,0		0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0			
5	0,0	0,0		6,5	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
6	0,0	0,0	0,0		0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0			
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0			
8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	6,5	0,0	0,0	0,0			0,0			
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0			0,0			
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8		
13	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5		
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
15	0,0	0,0	1,2	1,2	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
16	0,0	4,2	6,5	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
17	0,2	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4		
18	0,2	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5		
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0				
20	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	4,6	0,0				
21		6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		1,8	0,0	0,0			
22		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	6,5	0,0			
23	4,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0		0,0			
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0		6,5			
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	1,0				
26	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0		0,0	0,0	4,0	0,0				
27	0,6	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0			
28	3,4	6,5	1,0	6,4	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
29	0,0		0,4	4,6	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
30	2,8		0,0	6,5	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
31	3,8		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0			

214,9 Lt./Mq.

3223,5 Mc.

9 Mc./Giorno

Tabella piovosità anno 2012 stazione Asite San Biagio (FERMO)

mes/giorn	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre
1	0,0	23,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,08	0,4
2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,68	0,00	0,4
3	0,2	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	33,8	0,00	0,00	3,8
4	1,0	0,0	0,0	2,8	0,0	18,2	0,0	0,0	8,0	0,00	0,03	1,2
5	0,4	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,00	0,00	4,8
6	5,6	0,0	90,4	0,0	0,6	0,0	4,0	0,0	4,6	0,00	0,00	0,2
7	0,0	0,6	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,2
8	0,0	17,4	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	8,0
9	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,66	0,00	8,0
10	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	6,0
11	0,0	23,6	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05	1,68	1,2
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	0,0	2,4	1,96	1,60	2,8
13	0,0	3,2	0,0	15,0	21,2	1,2	0,0	0,0	39,0	0,15	0,74	0,0
14	0,0	1,4	0,0	34,8	5,8	0,0	0,0	0,0	131,6	0,03	0,00	0,4
15	0,0	0,2	0,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,08	0,00	0,0
16	2,4	0,0	0,0	6,8	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,00	0,0
17	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,05	9,4
18	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	1,24	0,0
19	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,00	1,12	4,4
20	0,0	0,6	0,0	4,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,00	0,0	0,0
21	0,0	31,8	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05	0,0	5,6
22	0,0	2,0	0,0	0,0	2,8	0,0	22,6	0,0	0,0	0,03	0,0	0,2
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	4,8	0,0	0,0	0,03	0,0	0,0
24	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,00	0,0	0,0
25	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,03	0,0	0,0
26	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,36	0,0	10,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,99	0,4	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	9,0	2,6
29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,05	0,2	0,0
30	0,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,00	0,0	0,0
31	0,4		0,0		0,0		0,0	1,0		1,07		0,0

Tabella piovosità anno 2012 stazione Asite San Biagio (FERMO) con evidenziati in neretto volumi di picco superiori a 6,5 mm./Mq. con evidenziati due giorni successivi non compresi in conteggio volumetrico dei flussi annuali - riportati in basso a dx -

Gli eventi meteorici minori sono prelevati intermedi per intero.

mes/giorn	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre			
1	0,0	6,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4			
2	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,4			
3	0,2		0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	3,8			
4	1,0	0,0	0,0	2,8	0,0	6,5	0,0	0,0		0,0	0,0	1,2			
5	0,4	0,0	0,0	6,5	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	4,8			
6	5,6	0,0	6,5		0,6		4,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,2			
7	0,0	0,6			0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2			
8	0,0	6,5		6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5			
9	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0				
10	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
11	0,0	6,5	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,7	1,2			
12	0,0		0,0	0,0	0,0	0,8	1,4	0,0	2,4	2,0	1,6	2,8			
13	0,0		0,0	6,5	6,5	1,2	0,0	0,0	6,5	0,2	0,7	0,0			
14	0,0	1,4	0,0			0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,4			
15	0,0	0,2	0,0			0,0	0,0	0,0		0,1	0,0	0,0			
16	2,4	0,0	0,0	6,5	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
17	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	6,5			
18	0,0	0,0	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2				
19	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	1,1				
20	0,0	0,6	0,0	4,6	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0			
21	0,0	6,5	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	5,6			
22	0,0		0,0	0,0	2,8	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2			
23	0,0		0,0	0,0	0,2	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
24	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
25	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
26	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,0	6,5			
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,4				
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5				
29	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1		0,0			
30	0,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0		0,0			
31	0,4		0,0		0,0		0,0	1,0		1,1		0,0			
													214,2 Lt./Mq.		
													3212,55 Mc.		
													9 Mc./Giorno		

Tabella piovosità anno 2013 stazione Asite San Biagio (FERMO)

mes\giorn	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre
1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
2	0,0	0,4	0,0	13,2	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	94,2
3	0,0	23,8	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
5	0,0	0,0	1,4	1,6	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0
6	0,0	6,8	4,4	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
7	0,0	16,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
8	0,0	2,8	0,2	0,0	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	12,4	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,8	0,0	0,5	0,0	0,0
10	0,0	0,0	3,2	0,0	4,8	2,8	0,0	13,8	0,0	0,0	8,2	0,0
11	13,0	0,0	14,6	0,0	24,2	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	61,4	0,0
13	0,0	12,6	2,6	0,0	2,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0
14	1,0	1,8	6,8	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,8	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,6	0,2	0,1	4,8	0,0
17	1,0	0,0	1,2	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
18	0,0	2,6	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
20	0,8	0,0	1,4	2,6	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,0	26,0	0,0
21	0,0	0,0	5,2	7,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	4,0	0,0	0,4	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0
23	0,0	12,6	0,0	0,0	27,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	57,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0
25	12,4	0,0	16,0	0,0	4,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	0,0
26	0,0	0,0	2,8	5,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,1	10,8	0,0
27	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	2,0	0,0	20,2	0,0	0,1	22,4	13,4
28	2,6	0,0	0,0	0,0	0,4	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
29	0,0		0,0	0,0	5,6	0,0	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
30	0,0		1,8	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	1,9	0,1	3,6	12,0
31	0,0		4,6		0,2		0,0	0,0		0,0		0,0

Tabella piovosità anno 2013 stazione Asite San Biagio (FERMO) con evidenziati in neretto volumi di picco superiori a 6,5 mm./Mq. con evidenziati due giorni successivi non compresi in conteggio volumetrico dei flussi annuali - riportati in basso a dx -

Gli eventi meteorici minori intermedi sono prelevati per intero.

mes\giorn	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settem.	ottobre	novem.	dicembre		
1	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	
2	0,0	0,4	0,0	6,5	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
3	0,0	6,5	0,0		0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
4	0,0		0,0				0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0		
5	0,0		1,4	1,6	3,2		0,0	0,0	0,0	3,0	2,0	0,0		
6	0,0	6,5	4,4	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0		
7	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0		
8	0,0		0,2	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
9	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,8	0,0	0,5	0,0	0,0		
10	0,0		3,2	0,0	4,8	2,8	0,0	6,5	0,0	0,0	6,5	0,0		
11	6,5		6,5	0,0	6,5	0,2	1,0		0,0	0,0		0,0		
12		0,0		0,0			0,0		0,0	0,0		0,0		
13		6,5		0,0		0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0		
14	1,0		6,5	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0		
15	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,8	0,0	0,0		
16	0,0	0,0		0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	4,8	0,0		
17	1,0	0,0	1,2	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0		
18	0,0	2,6	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0		
20	0,8	0,0	1,4	2,6	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	6,5	0,0		
21	0,0	0,0	5,2	6,5	3,2	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		
22	0,0	4,0	0,0		6,5	0,0	0,0		0,0	0,0	6,5	0,0		
23	0,0	6,5	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
24	6,5		0,0	0,0		6,5	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0		
25			6,5	0,0	4,4		0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0		
26		0,0		5,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,1		0,0		
27	0,0	0,0		0,0	0,0	2,0	0,0	6,5	0,0	0,1			6,5	
28	2,6	0,0	0,0	0,0	0,4	6,5	0,0		0,0	0,0	3,6			
29	0,0		0,0	0,0	5,6		0,2		0,6	0,0	0,0			
30	0,0		1,8	0,2	0,4		0,0	0,0	1,9	0,1	3,6	6,5		
31	0,0		4,6		0,2		0,0	0,0		0,0		0,0		
													299,8 Lt./Mq.	
													4497 Mc.	
													12 Mc./Giorno	

Considerando in modo cautelativo il valore massimo pari a 4497 Mc. e dividendo per 365 giorni solari totali soggetti al recupero si avrà una media di circa 12 Mc./giorno (volume considerato nel successivo calcolo del

flusso di massa complessivo in uscita = portata media apporto acque prima pioggia).

IMPIANTI PRETRATTAMENTO PRELIMINARI -IPT-

Gli impianti di pretrattamento (IPT) sono studiati per rimuovere quanta più possibile sostanza non digeribile (lignina) o scarsamente degradabile dal refluo (fibre e cellulosa) e per poter così essere più agevolmente trattato nel successivo stadio di ossidazione biologica.

La prima fase di trattamento è realizzata con sistema di centrifugazione meccanica del refluo del digestato precedentemente addizionato di polielettrolita. La centrifugazione permette continuità al processo di separazione e disidratazione delle parti solide presenti all'interno della matrice digestata. Definiamo le apparecchiature che costituiscono questa prima stazione:

- CCPL: centralina per la preparazione del polielettrolita da grano solido: l'apparecchiatura discioglie in modo automatico il grano del prodotto in acqua e ne fa maturare la struttura. Una tramoggia meccanica con vite senza fine dosa in modo preciso all'interno di un bicchiere dissolutore il prodotto solido addizionando acqua prelevata dal sistema di recupero che in seguito definiremo come STKR; all'interno della centralina sono presenti 3 setti opportunamente miscelati da n. 2 elettroagitatori che conferiscono fluidità ed omogeneità al prodotto ottenuto. La terza vasca, statica, consente al prodotto di maturare ed essere pronta per il prelievo e il dosaggio al digestato.
- SDPL: Gruppo di dosaggio elettrolita composto da n. 3 pompe dosatrici volumetriche ad elevata portata, regolabili 100-500 Lt./h ciascuna, destinate al dosaggio del prodotto. Di queste pompe n. 1 è dedicata all'apparecchiatura di centrifugazione, n. 1 alla macchina di flottazione DAF di seguito descritta, e una terza, con By-pass potrà essere utilizzata per entrambi i scopi per consentire la continuità di processo anche in occasione di eventi straordinari o avarie e/o manutenzioni programmate.
- VMX: Vasca di miscelazione digestato e polielettrolita, alimentata direttamente dal sistema di ricircolo del digestore e defluente verso la bocca di aspirazione della centrifuga. Tale vasca viene mantenuta in costante agitazione da un miscelatore a giri lenti, ha geometria circolare e dimensioni utili pari a d-2000 mm. Hf-3000 mm. volume utile V-6 Mc. per garantire un tempo di contatto tra polielettrolita e digestato pari ad almeno 1 ora.
- CNTR: Centrifuga rotativa automatica con potenzialità pari a circa 5 Mc./h, opportunamente studiata in relazione alla tipologia di digestato e grado di separazione atteso.

Come già premesso tale fase di trattamento costituisce in genere un'isola del sistema di digestione e verrà meglio dimensionata in fase esecutiva dalla ditta appaltatrice.

La seconda fase di pretrattamento è costituito da un impianto DAF di flottazione dinamica di sicurezza ed affinamento.

L'impianto proposto prevede il processamento, con elevati rendimenti di rimozione, fino a 12 Mc./ora di digestato, al fine di poter meglio gestire il funzionamento dello stesso.

Questo potrà avere le seguenti parti costituenti con relative specifiche:

- DPID: Sistema di trasferimento alla flottazione del digestato con controllo della portata, effettuata con contatore magnetico digitale, e regolazione del dosaggio specifico del polielettrolita di reazione, anche questo con controllo di flusso in linea (che verrebbe prelevato direttamente dalla stazione di preparazione -CCPL- a servizio della centrifuga, essendo i due impianti posizionati in posizione adiacenti).
- VF: Vasca flocculazione e reazione di coagulazione avente dimensione d-800 htot.-1500 capacità utile 500 Lt. munita di elettroagitatore a giri lenti con sistema di rompivortice. Tempo di transito e reazione: 3 min. Trasferimento per deflusso a fase di flottazione per mantenimento integrità fiocco. Nella vasca in oggetto è prevista il controllo del Ph della soluzione al fine di monitorare eventuali anomalie del processo a monte del sistema di flottazione.
- BFL: Bacino di flottazione dinamica con pacchi lamellari estraibili per aumento capacità specifica di flottazione, avente le seguenti specifiche di funzionamento:
 - o Dimensione: 3500x2500xh-2500 a geometria rettangolare.
 - o Superficie relativa minima: 8.0 Mq.
 - o Volume flottazione: 15 Mc.
 - o Tempo di ritenzione a QMax: 1,5 ore
 - o Sistema motorizzato automatico di raccolta parti flottate solidale a sistema raccolta parti grossolane sedimentate con catenaria.
 - o Gruppo AIR di produzione aria compressa e dissoluzione in circuito di alimentazione flottatore 5-8 NLt./min.
 - o Trasferimento a caduta a vasca equalizzazione EQ1.
- ITFF: Sistema estrazione schiume e fanghi realizzato con vasca di ripresa sospensioni flottate, valvola a farfalla motorizzata per sfangamento temporizzato parti solide grossolane, pompa volumetrica di trasferimento miscela delle melme estratte ed invio a vasca VMX, per disidratazione in centrifuga CNTR dei residui.
- SDPL: Gruppo di dosaggio elettrolita sopra descritto, a servizio di entrambi gli stadi di pretrattamento.

Come già premesso tale fase di trattamento costituisce in genere un'isola del sistema di digestione e verrà meglio dimensionata e studiata in fase esecutiva dalla ditta appaltatrice, in relazione alla tipologia di impianto di digestione anaerobico.

Verrà predisposto un piano di monitoraggio e controllo di tali impianti in modo da garantirne il corretto funzionamento delle apparecchiature che lo costituiscono e poter verificare la qualità delle acque in ingresso

ed uscita a verifica di quanto ipotizzato in fase di progetto.

Potremmo schematicamente già indicare i seguenti controlli operativi, ai quali poi affiancare quelli previsti nei libri macchina allegati agli impianti.

Riferimento	Descrizione	Operazione/Controllo	Cadenza Autocontrollo
CCPL	Centralina polipreparatrice	Pulizia periodica e verifica funzionamento generale	Mensile
	Tramoggia dosaggio	Controllo funzionamento	Trimestrale
	Elettroagitatori miscelazione	Controllo funzionamento	Trimestrale
	e.v. miscelazione	Controllo funzionamento	Trimestrale
SDPL	Stazione dosaggio polielettrolita	Controllo funzionamento	Trimestrale
VMX	Vasca premiscelazione cernifuga	Controllo funzionamento miscelatore	Trimestrale
CNTR	Centrifuga pretrattamento	Controllo e revisione generale	Semestrale
DPID	Alimentazione e processamento flottatore	Controllo tarature strumenti e dosaggi	Trimestrale
VF	Vasca miscelazione preventiva	Controllo funzionamento miscelatore	Trimestrale
ITFF	Estrazione e rilancio schiume	Controllo funzionamento	Trimestrale
BFL	Sistema areazione	Controllo funzionamento	Trimestrale
	Sistema areazione	Controllo pompa dissoluzione	Trimestrale
	Sistema areazione	Controllo catenaria	Trimestrale
	USCITA CHIARIFICATO PRETRATTATO DAL FLOTTATORE	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE CARATTERISTICHE DIGESTATO POST PRETRATTAMENTO	Annuale
CNT2	USCITA CHIARIFICATO PRETRATTATO DAL FLOTTATORE	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE CARATTERISTICHE DIGESTATO POST PRETRATTAMENTO	Annuale

Tab.vi – Tabella autocontrolli sezione pretrattamento

Si prevede di effettuare un monitoraggio annuale all'interno della vasca di flottazione finale del pretrattamento come garanzia ulteriore sulla gestione.

Si prevede inoltre di inserire un contatore (CNT2) all'uscita del flottatore sul tratto che conduce al trattamento biologico per poter valutare nel corso degli anni di esercizio le portate reali degli impianti in tutte le loro parti costituenti.

Si ipotizza, nel calcolo nei flussi di massa finale, di poter rimuovere con la flottazione dimensionata per il digestato i seguenti inquinanti specifici, secondo tabella sotto ripresa:

Parametro	Ipotesi Ingresso	FLUSSO A		FLUSSO A
	mg/Lt.	Digestato non pretrattato	Rimozione Ipotezzato	Digestato pretrattato 90 Mc./Giorno
PH	7,700	7,700	0,000	7,700
SST	2600,000	2600,000	90,000	260,000
Cloruri	531,667	531,667	-15,000	611,417
Solfati	509,000	509,000	0,000	509,000
Nitrati	49,767	49,767	40,000	29,860
Nitriti	0,053	0,053	40,000	0,032
Ammoniaca	5433,333	5433,333	40,000	3260,000
Fenoli	73,925	73,925	30,000	51,748
Cianuri totali	0,100	0,100	5,000	0,095
Fosforo Totale	43,000	43,000	80,000	8,600
COD	24000,000	24000,000	50,000	12000,000
BOD5	5000,000	5000,000	60,000	2000,000
Arsenico	0,290	0,290	5,000	0,276
Alluminio	5,433	5,433	30,000	3,803
Cadmio	0,005	0,005	30,000	0,004
Cromo totale	6,733	6,733	30,000	4,713
Manganese	0,667	0,667	30,000	0,467
Mercurio	0,002	0,002	30,000	0,001
Piombo	0,056	0,056	30,000	0,039
Rame	1,207	1,207	30,000	0,845
Zinco	1,933	1,933	30,000	1,353
Solventi Organici Az.	0,050	0,050	5,000	0,048
Solventi Organici Cl.	0,200	0,200	5,000	0,190
Solventi Organici Ar.	0,275	0,275	5,000	0,261
Nichel	2,940	2,940	30,000	2,058
Ferro	13,000	13,000	30,000	9,100
vanadio	0,060	0,060	30,000	0,042

Tab. 4 – Ipotesi di rimozione parametrica impianto pretrattamento digestato

TRATTAMENTO BIOLOGICO -IBFA-

L'impianto biologico provvederà alla mineralizzazione della miscela composta da digestato e, secondo apporto casuale, acque meteoriche denominate di prima pioggia, e da tutta una serie di reflui secondari di seguito elencati

- acque di condensa provenienti dalla fase di raffreddamento del biogas;
- le acque provenienti dal trattamento ad umido delle emissioni gassose, costituite essenzialmente dalle acque di spurgo degli scrubber e dai percolati dei biofiltri;
- percolati provenienti dallo stoccaggio della FORSU;
- eventuali acque di lavaggio delle superfici interne al capannone di lavorazione;
- le acque di lavaggio degli automezzi che hanno conferito i rifiuti;

La degradazione delle sostanze inquinanti (BOD) si ottiene tramite una degradazione aerobica svolta da batteri presenti nei liquami stessi. L'insufflazione di aria accelera tale processo fino alla formazione di colonie batteriche dette fanghi attivi. Le sostanze organiche vengono quindi calamitate all'interno del fiocco stesso per venire poi degradate tramite reazioni enzimatiche specifiche (ossidazione). Si ottengono così molecole organiche semplici che verranno poi utilizzate come fonte di cibo per il sostentamento ed accrescimento dell'intera biomassa. I parametri adottati, diversi nelle 2 + 2 sezioni di ossidazione contigue, consentiranno una elevata stabilizzazione dei fanghi ed una accentuata mineralizzazione degli stessi, con una produzione di fango di supero ridotta.

Il ciclo di denitrificazione permetterà di liberare in forma gassosa l'azoto presente nella miscela.

La sedimentazione completa il ciclo con la separazione della fase liquida dalla fase fangosa, che in parte viene ricircolata, secondo necessità, alle vasche di denitrificazione e/o nitrificazione, in parte inviata alla biostabilizzazione aerobica.

La portata idraulica di calcolo verrà pertanto considerata pari a 150 Mc./giorno; la portata oraria di funzionamento verrà considerata per lo smaltimento dell'afflusso massimo in circa 12/14 ore, ovvero pari a 12 Mc./h). Il dimensionamento dei bacini di ossidazione/denitrificazione verrà fatta considerando i parametri riportati nell'analisi "normativa" per il processo WET sopra riportata, per l'intero volume in ingresso, sicuramente circostanza cautelativa in considerazione del fatto che le meteoriche avranno di sicuro valori inferiori a questi.

Abbiamo sviluppato la verifica di dimensionamento dell'impianto sulla base di calcolo di una portata di alimento Max pari a 150 Mc./giorno e un carico COD pari a 24.000 mg./lt. e un carico organico medio stimato di BOD5 pari a circa 5.000 mg./lt. a cui si potranno aggiungere frazioni carboniose con aggiunta di glucosio e/o metanolo qualora sia necessario per riequilibrare il rapporto BOD5/COD e completare il processo depurativo totale della miscela e concentrazioni di metalli tali da non inibire i processi nitro/denitro.

Convertendo in abitanti equivalenti secondo lo standard di 60 grammi BOD per A.e. si ottiene approssimativamente che l'impianto avrà potenzialità pari a circa 10.000-12.500 A.e.

L'impianto è dotato di sistemi per la modulazione dell'insufflazione di aria per ogni singola sezione, oltre alla valutazione dei potenziali Ph e Rx per valutare tempi di ricircolo e alimentazioni, con relative correzioni; questo permetterà in fase di avvio, impostando le opportune soglie di intervento, di rendere il ciclo depurativo auto-adattivo alle portate con relative concentrazioni che lo interesseranno.

Nella logica di una gestione agevole dell'impianto, questo è studiato in modo di avere la prima parte (Vasca EQ1 e Vasca DN1), dove le apparecchiature possono essere estratte per le manutenzioni, comune, e quindi potrà rimanere dall'avvio sempre in funzione, se non che per operazioni di manutenzione straordinaria che prevedono fermo e svuotamento.

La seconda fase di ossidazione e sedimentazione, con rastrelliere fissate sul fondo e diffusori a microbolle ad alta efficienza e raschiafanghi motorizzati ad immersione, verrà realizzata in due tronconi che potranno lavorare in parallelo o in serie; ciò permetterà oltre ad una più facile manutenzione programmata alternata delle strutture per garantirne elevate efficienze nel tempo, anche la possibilità di poter modulare il funzionamento dell'impianto stesso al fine di ottimizzare rendimenti e consumi in funzione dei carichi in ingresso, viste le premesse riguardanti l'incertezza dei carichi effettivi.

L'impianto biologico sarebbe dunque costituito da:

- Vasca equalizzazione EQ1 areata con sistema di valutazione potenziali Ph e Rx della miscela e gruppo di trasferimento alla sezione successiva. Tale sezione sarebbe dotata di sistema di areazione e di miscelazione meccanica con doppio sistema venturi jet, con E.v. motorizzate per la regolazione della miscela Acqua/Aria.

Lo strumento Ph segnalerà, e all'occorrenza si potrà correggere, valori anomali che potrebbero

condizionare l'ambiente di stabilizzazione aerobica e anaerobica.

IL segnale Rx analogamente marcherà lo stato del potenziale di ossidoriduzione della miscela in modo da poter implicitamente determinare i tempi di ritenzione necessari alle fasi di digestione della miscela.

L'equalizzazione è studiata in modo tale da poter essere mantenuta in costante agitazione con sistemi di miscelazione meccanica, come detto, estraibili con paranchi di sollevamento; questi dotati di eiettore venturi che a depressione richiamano aria dall'esterno, potranno essere modulati con valvole a farfalla in funzione delle caratteristiche della miscela.

EQ1 avrà volume pari a circa 500 Mc., realizzata con struttura prefabbricata con pannellatura H-3.70/4.70 Mt., altezza utile idraulica paria 3.5/4.5 Mt., dimensioni indicative 10 x 15 Mt., tempo equalizzazione valutato su 3/5 giorni, secondo gli apporti.

Considerando 25 Watt./Mc. di potenza di miscelazione/areazione, e in relazione al fatto di limitare quanto possibile gli angoli ciechi di miscelazione, verranno installati, in due angoli opposti della vasca, N. 2 VenturiJet da 6.7 Kw./Cad. con sistema di regolazione del flusso d'aria in miscelazione, ed orientamento speculare.

Con il sistema di ricircolo dalla vasca OX2.1 e OX2.2, congiuntamente al sistema di miscelazione aria regolabile, si potrà sfruttare tale fase come parziale attivazione di denitrificazione.

Il trasferimento della miscela equalizzata alla successiva stazione di denitrificazione verrebbe garantita da un doppio sistema di sollevamento ITE composto da N. 3 pompe portata 15 Mc./h, prevalenza 10 Mt. Cda, Potenza 1.1 Kw./Cad., gestite da sistemi di livello e funzione on-off per l'ottimizzazione del flusso trasferito.

- Vasca denitrificatrice DN1, dotata di sistema di miscelazione meccanica con doppio sistema mixer sommerso.

La denitrificazione è studiata in modo tale da poter essere mantenuta in costante agitazione con sistemi di miscelazione meccanica, come detto, estraibili con paranchi di sollevamento.

DN1 avrà volume pari a circa 250 Mc., realizzata con struttura prefabbricata con pannellatura H-3.70/4.70 Mt., altezza utile idraulica paria 3.5/4.5 Mt., dimensioni indicative 5 x 15 Mt., tempo denitrificazione valutato su circa 2 giorni, secondo gli apporti, oltre all'impostazione dei ricircoli dell'impianto di fanghi e miscele areate.

Considerando 35 Watt./Mc. di potenza di miscelazione, e in relazione al fatto di limitare quanto possibile gli angoli ciechi di miscelazione, verranno installati, in due angoli opposti della vasca, N. 2 mixer sommergibili da 4.6 Kw./Cad.

Il trasferimento della miscela denitrificata, a ricircolo continuo, alla successiva stazione di ossidazione avverrebbe per passaggio diretto a deflusso, sebbene parzializzabile (verso una sezione o l'altra dell'impianto) tramite N. 2 valvole meccaniche; ciò permetterà di poter utilizzare, al bisogno, solo parte dell'impianto di ossidazione a seguire, composto di 2 parti speculari.

- Vasca ossidazione biologica I° Stadio OX1.1 e OX1.2 con sistemi di valutazione ossigeno disciolto e sistema di areazione ad alta efficienza (diffusori a microbolle su rastrelliera), studiato per l'abbattimento di circa il 60% del carico in ingresso.

Il primo stadio di ossigenazione prevede un tempo di ritenzione prolungato della miscela (5/8 giorni) congiuntamente al mantenimento del tenore dei fanghi attivi disponibili in quantità elevate (almeno 50%) al fine di ottenere rendimenti di rimozione delle frazioni organiche e/o azotate elevate, con riciccoli continuati tra le fasi.

Il sistema di miscelazione delle sezioni è realizzato con sistema di diffusione a microbolle; i piattelli verrebbero inseriti in una rastrelliera di diffusione posta sull'intera superficie della vasca, alimentata da un compressore di adeguata potenzialità. Uno strumento dedicato per ogni vasca di ossidazione provvederebbe alla misura e relativa regolazione e dosaggio di aria, al fine di mantenere lo standard di ossigeno disciolto su valori impostati.

La quantità di ossigeno necessaria per il metabolismo dei microrganismi è garantita da due compressori da 780 Nmc. – 3,5/4.5 Mt. Cda. per ogni vasca di ossidazione (N. 1 compressore con misuratore ossigeno dedicato per vasca OX1.1 - N. 1 compressore con misuratore ossigeno dedicato per vasca OX1.2)

Ossidazione: Volume ossidazione totale I° stadio = 800 Mc.

Tempo ritenzione minimo = circa 5 giorni

BOD5 ingresso considerato = circa 2900 mg./lt.

Kg. BOD /h = circa 35 Kg. con portata 12 Mc./h di alimento (18 Kg. su base giornaliera)

Kg. O₂ /h = circa 100 Kg. con portata 12 Mc./h di alimento

N. compressori sezione OX1.1 + OX1.2: 2

Portata compressore: circa 780 Nmc./h a 3,5/4.5 Mt. Cda

Potenza: 15 Kw./Cad.

Potrà essere predisposto l'inserimento di un terzo generatore funzionante in ausilio agli altri due alternativamente quale garanzia di maggiore insufflaggio e continuità di funzionamento. Il dimensionamento del sistema di distribuzione terrà conto di tale apporto:

780 Nmc./h x 3 apparecchiature = 2340 Nmc./h

Piattello diffusione: 12 Nmc./h

Totali piattelli D-320mm.: 200 (N. 100 in vasca di ossidazione OX1.1 e N. 100 in vasca OX1.2)

Nelle vasche OX1.1 e OX1.2 verrà installato un sistema di dosaggio, indipendente per singola vasca e da attivare in caso di necessità, di glucosio e/o metanolo nell'eventualità di carenze di carbonio della miscela che pregiudichino l'alimento dei batteri e quindi del rendimento di rimozione complessivo del carico inquinante.

- Vasca ossidazione biologica II° Stadio OX2.1 e OX2.2 con sistemi di valutazione ossigeno disciolto

e sistema di areazione ad alta efficienza (diffusori a microbolle su rastrelliera).

Il secondo stadio di ossigenazione prevede un tempo di ritenzione congruo al grado di rimozione atteso della miscela (4/6 giorni) congiuntamente al mantenimento del tenore dei fanghi attivi disponibili in quantità normalizzate (circa 30-35%) al fine di ottenere il giusto equilibrio tra fase di nitrificazione e denitrificazione, con ricircoli continuati tra le fasi.

Il sistema di miscelazione delle sezioni è realizzato con sistema di diffusione a microbolle; i piattelli verrebbero inseriti in una rastrelliera di diffusione posta sull'intera superficie della vasca, alimentata da un compressore di adeguata potenzialità. Uno strumento dedicato per ogni vasca di ossidazione provvederebbe alla misura e relativa regolazione e dosaggio di aria, al fine di mantenere lo standard di ossigeno disciolto su valori impostati.

Un sistema parallelo di ricircolo RC1 e RC2 garantirebbero un reflusso, verso le fasi a monte di tale sezione, della miscela, per evitare soste prolungate in fase di ossidazione e generare così cicli depurativi di nitrificazione e denitrificazione; Le portate di ricircolo verrebbe garantita da un doppio sistema RC1 e RC2 composto, ognuno, da N. 2 pompe portata 15 Mc./h, prevalenza 10 Mt. Cda, Potenza 1.1 Kw./Cad., gestite da timer on-off per l'ottimizzazione dei flussi trasferiti.

La quantità di ossigeno necessaria per il metabolismo dei microrganismi è garantita da due compressori di 780 Nmc. – 3,5/4.5 Mt. Cda. per ogni vasca di ossidazione (N. 1 compressore con misuratore ossigeno dedicato per vasca OX2.1 - N. 1 compressore con misuratore ossigeno dedicato per vasca OX2.2); la scelta dello stesso compressore utilizzato per il primo stadio di ossidazione è dettato dalla intercambiabilità delle macchine e collegamento delle stesse su collettore unico per utilizzi di emergenza.

Ossidazione: Volume ossidazione totale II° stadio = 600 Mc.

Tempo ritenzione minimo = circa 4 giorni

BOD5 ingresso considerato = circa 1900 mg./lt.

Kg. BOD /h = circa 23 Kg. con portata 12 Mc./h di alimento (12 Kg. su base giornaliera)

Kg. O₂ /h = circa 70 Kg. con portata 12 Mc./h di alimento

Kg. O₂ /h = circa 100 Kg. con portata 12 Mc./h di alimento

N. compressori sezione OX2.1 + OX2.2: 2

Portata compressore: circa 780 Nmc./h a 3,5/4.5 Mt. Cda

Potenza: 15 Kw./Cad.

Il calcolo della rete di distribuzione e' descritta di seguito

780 Nmc./h x 2 apparecchiature = 1560 Nmc./h

Piattello diffusione: 12 Nmc./h

Totali piattelli D-320mm.: 140 (N. 70 in vasca di ossidazione OX2.1 e N. 70 in vasca OX2.2)

- Vasche sedimentazione SD1.1 e SD1.2 a geometria circolare con raschiafango motorizzato e sistema schium-box solidale per l'estrazione delle schiume.

La massa acqua-fango, formatasi nelle fasi di ossidazione, viene inviata, alla fine del processo, alla fase di sedimentazione in cascata; i fanghi vengono invece in parte ricircolati alle fasi che precedono in modo forzato con i sistemi di ricircolo RC3 e RC4.

Le acque chiarificate che sfiorano dall'alto del sedimentatore attraverso una canaletta di raccolta con profilo Thompson munita di lama paraschiuma, raggiungono per gravità la vasca di clorazione e ripressurizzazione VCFR, e da questa la filtrazione finale. Eventuali schiume generatesi vengono riprese da un sistema schium-box motorizzato solidale al sistema raschifango e reimmesse nel ciclo depurativo con pompe ausiliarie.

Possiamo riassumere le caratteristiche dei due bacini di sedimentazione:

- Diametro utile: 7.0 Mt.
- Superficie utile alla sedimentazione risultante = 38 mq.
- Altezza fasciame: 3700-4700 mm.
- Inclinazione cono: 15°
- Volume singola sezione di sedimentazione: 130 Mc.
- Portata oraria limite di calcolo: 12 mc./h
- Tempo di ritenzione a QMax: circa 20 ore – 40 ore con entrambi i sedimentatori
- Velocità sedimentazione = 0.32 Mt./h < 0.5 Mt./h limite sicurezza impianti biologici – 0.16 con entrambi i sedimentatori
- Portata specifica allo stramazzo: 7.50 Mc./Mt. giorno – 3.75 Mc./Mt. giorno con entrambi i sedimentatori

I fanghi di ricircolo di SD1.1 e SD1.2 potranno raggiungere la vasca di denitrificazione DN1 oltre, sebbene secondariamente, le quattro vasche di ossidazione tramite RC3 e RC4.

I fanghi di esubero verrebbero trasferiti alla stazione di trattamento aerobico di mineralizzazione dell'intero processo VIF tramite RC5 e RC6.

Strutture di supporto trattamento biologico IBFA

- Trattamento fanghi vasca VIF

Fondamentale nel processo di disidratazione dei fanghi di esubero del processo è la loro mineralizzazione; questa avverrebbe in una vasca predisposta VIF, avente dimensioni 2500 x 5000 x h-3000 Mc. 40 utili, munita di generatore d'aria sommerso di 250 Nmc./ora – 350 mbar Cda – 6 Hp.

La disidratazione avverrebbe tramite filtro pressa dedicata -FP- posta a servizio del sistema che provvederebbe a separare parte secca (condotta poi a smaltimento) e acque drenate (che riprenderebbero il ciclo di depurazione con le linee idrauliche predisposte).

Il progetto esecutivo finale potrebbe avere variazioni strutturali delle vasche e/o qualitative delle macchine

istallate e della struttura e geometria delle vasche , sulla base dell'ottimizzazione dei costi di realizzazione e valutazioni eventualmente occorrenti.

Si riporta la scheda di calcolo con i parametri di funzionamento nelle condizioni di esercizio descritte.

BIOLOGICI			
ASITE S.u.r.l.			
	valore	U.M.	Valori Rif.
Portata giornaliera	150,00	MC.	
Portata MAX	12,00	MC./h	
COD	24000,00	mg./Lt.	
BOD5	5000,00	mg.O2/Lt.	
Coefficiente COD/BOD5	0,21		0.1-1
A.E. BOD5 *	12500,00		
A.E. CIVILI - 250 Lt./giorno	600,00		
A.E. STAZIONE SPECIFICA Lt./giorno	12,00		
FASI DEPURAZIONE			
EQUALIZZAZIONE			
	s		
Periodo di valutazione omogenea	3,50	GG.	
Tempo ritenzione	24,00	h	
Volume minimo	525,00	MC.	
Lato input 1 vasca rettangolare	10,00	Mlt.	
Lato input 2 vasca rettangolare	15,00	Mlt.	
Altezza minima	3,50	Mlt.	3,7-3,5
Aria insufflata	504,00	NMC./h	Venturi Jet
Potenza assorbita minima soffiatori	12,60	Kw./h	
DENITRIFICAZIONE			
	s		
Tempo ritenzione	42,00	h	6-24
Volume ritenzione	262,50	MC.	
Lato input 1 vasca rettangolare	5,00	Mlt.	
Lato input 2 vasca rettangolare	15,00	Mlt.	
Altezza minima	3,50	Mlt.	
Potenza assorbita minima agitazione	9,19	Kw.	Mixer 35 w./mc.
OSSIDAZIONE I			
BOD5 calcolo	2886,60	mg.O2/Lt.	60%
Volume ossidazione	800,00	MC.	400+400 Mc.
Lato input 1 vasca rettangolare	14,00	Mlt.	7 Mlt.
Lato input 2 vasca rettangolare	16,00	Mlt.	8 Mlt.
Altezza minima	3,57	Mlt.	
Tempo di ritenzione	128,00	h	
Kg. BOD/ora medio	18,04	Kg./h	
Kg. BOD/ora picco	34,64	Kg./h	
Kg. BOD/ora calcolo	34,64	Kg./h	
Kg. ARIA	103,92	Kg./h	
Nmc. ARIA	1558,76	Nmc./h	
Potenza assorbita minima soffiatori*	31,18	Kw./h	15 Kw./Cad.
BOD% residuo	1924,40		
OSSIDAZIONE II			
BOD5 RESIDUO	1924,40		40%
Volume ossidazione	600,00	MC.	300 Mc.
Lato input 1 vasca rettangolare	14,00	Mlt.	7 Mlt.
Lato input 2 vasca rettangolare	12,00	Mlt.	6 Mlt.
Altezza minima	3,57	Mlt.	
Tempo di ritenzione	96,00	h	
Kg. BOD/ora medio	12,03	Kg./h	
Kg. BOD/ora picco	23,09	Kg./h	
Kg. BOD/ora calcolo	23,09	Kg./h	
Kg. ARIA	69,28	Kg./h	
Nmc. ARIA	1039,18	Nmc./h	
Potenza assorbita minima soffiatori*	20,78	Kw./h	15 Kw./Cad.
SEDIMENTAZIONE			
Velocità massima sedimentazione	0,16	Mt./h	0.15-0.25
Superficie minima sedimentazione	75,00	Mq.	2 x 38 Mq.
Raggio minimo se circolare -se unico-	4,89	Mlt.	2 x 3,5 Mlt.
Tempo ritenzione	40,00	h	2 x 20 h
Volume minimo	250,00	MC.	
Altezza minima	3,33	Mlt.	
Portata ricircolo	20,00	MC./h	

Verrà predisposto un piano di monitoraggio e controllo dell'impianto biologico nitro/denitro in modo da

garantirne il corretto funzionamento delle apparecchiature che lo costituiscono e poter verificare la qualità delle acque in ingresso ed uscita a verifica di quanto ipotizzato in fase di progetto.

Potremmo schematicamente già indicare i seguenti controlli operativi, ai quali poi affiancare quelli previsti nei libri macchina allegati agli impianti.

Riferimento	Descrizione	Operazione/Controllo	Cadenza Autocontrollo
EQ1	Equalizzazione	Verifica strumenti Ph/Rx e dosaggi relativi	Trimestrale
		Revisione alternata Venturi jet + e.v.	Annuale
	ENTRATA REFLUO AL TRATTAMENTO	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE CARATTERISTICHE REFLUO PRE TRATTAMENTO BIOLOGICO VASCA EQUALIZZAZIONE	Semestrale
ITE	Stazione trasferimento al trattamento	Controllo stato e funzionamento	Trimestrale
DN1	Bacino denitrificazione	Revisione alternata Mixer + valvole	Annuale
OX1.1/1.2	Bacini Ossidazione 1	Verifica ossimetri e dosaggi relativi	Trimestrale
		Controllo diffusori	Annuale
		Revisione alternata compressori	Annuale
OX2.1/2.2	Bacini Ossidazione 2	Controllo stato e funzionamento pompe ricircolo	Trimestrale
		Controllo diffusori	Annuale
		Revisione alternata compressori	Annuale
SD1.1/SD1.2	Bacini sedimentazione 1,2	Controllo stato e funzionamento pompe fanghi	Trimestrale
		Revisione alternata raschiafango	Annuale
	USCITA REFLUO DAL TRATTAMENTO	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE CARATTERISTICHE REFLUO POST TRATTAMENTO BIOLOGICO VASCA VCFR	Semestrale

Tab.v – Tabella autocontrolli sezione trattamento biologico

Si prevede di effettuare un monitoraggio semestrale sul chiarificato in entrata e in uscita dal digestore nitro/denitro, prima del trattamento finale, come garanzia ulteriore sulla gestione.

IMPIANTO FILTRAZIONE FINALE -IFQC-

Stadio di filtrazione ed affinamento finale del refluo trattato, prima dell'immissione nel corpo ricettore della frazione non riutilizzata nel rispetto della Tab. 3 Allegato 5 D.Lgs 152/06

L'impianto sarà costituito da:

- a. Vasca ripresa e rilancio delle acque provenienti dalle stazioni di sedimentazione SD1.1 e SD1.2
- b. Gruppo di filtrazione su sabbie quarzifere a strati sovrapposti e carboni attivi minerali granulari FQ+FC
- c. Apparecchiature varie installate per la gestione e il controllo del processo finale:
 - i. Sistema di dosaggio ossidante per disinfezione
 - ii. Strumento di controllo Ph
 - iii. Dispositivo verifica torbidità per controllo ottico delle acque in uscita e gestione allarmi malfunzionamenti eventi occasionali.

L'impianto di affinamento finale potrà essere implementato dal sistema indicato come U/N FILTRAZIONE comprendente le seguenti sezioni di trattamento supplementari:

- a. *Impianto concentrazione acque trattate con tecnologia di ultrafiltrazione FUF - installazione proposta in fase di screening ma non vincolante, se non che alla successiva fase di nanofiltrazione -*
- b. *Impianto concentrazione acque trattate con tecnologia di nanofiltrazione FNF - installazione proposta in fase di screening ma non vincolante -*
- c. *Apparecchiature accessorie dei trattamenti sopra descritti:*
 - i. *Gruppo lavaggio membrane ULTRA e NANO*
 - ii. *Gruppo stoccaggio e rilancio per riutilizzi STKR acque ulteriormente processate o conferimenti STKC concentrati di risulta.*

Le acque chiarificate ed ormai depurate in uscita dal bacino di sedimentazione SD1.1 e SD1.2, raggiungerebbero una vasca di ripresa VCFR dove, oltre ad essere dosato un ossidante per garantire i parametri di sicurezza batteriologica di quanto scaricato, un gruppo di pompaggio GP2 provvederebbe all'invio ad una fase di filtrazione di sicurezza eseguita su un doppio stadio FQ+FC:

- FQ: Filtrazione su sabbie quarzifere eseguita su filtro automatico avente le seguenti caratteristiche:
 - o Diametro: d-1200 mm.
 - o Altezza fasciame: Hf-1500 mm.
 - o Altezza totale: Ht-2700 mm.

- Cariche interne: Sabbie quarzifere granulari con granulometria variabile a strati.
- Velocità attraversamento con QMax: 12 Mt./h
- Tempo ritenzione con QMax: 8 min.
- Sistema di controlavaggio automatico con pressostato differenziale con scarico acque direttamente in EQ1
- FC: Filtrazione su carboni attivi minerali granulari eseguita su filtro automatico avente le seguenti caratteristiche:
 - Diametro: d-1200 mm.
 - Altezza fasciame: Hf-1500 mm.
 - Altezza totale: Ht-2700 mm.
 - Cariche interne: Carboni attivi minerali granulari con letto di fondo di sabbia quarzifera alta granulometria
 - Velocità attraversamento con QMax: 21 Mt./h
 - Tempo ritenzione con QMax: 10 min.
 - Sistema di controlavaggio automatico con pressostato differenziale con scarico acque direttamente in EQ

Uno strumento Ph oltre ad un torbidimetro, integrati alla vasca VCFR, assieme al contatore CONT3 provvederebbero al controllo delle acque in uscita dall'impianto registrandone su traccia digitale l'andamento quanti-qualitativo.

Verrà predisposto un piano di monitoraggio e controllo dell'impianto di filtrazione finale in modo da garantirne il corretto funzionamento delle apparecchiature che lo costituiscono e poter verificare la qualità delle acque in ingresso ed uscita a verifica di quanto ipotizzato in fase di progetto.

Potremmo schematicamente già indicare i seguenti controlli operativi, ai quali poi affiancare quelli previsti nei libri macchina delle parti costituenti gli impianti.

Riferimento	Descrizione	Operazione/Controllo	Cadenza Autocontrollo
VCFR	Vasca controllo finale e rilancio alla filtrazione	Pulizia periodica e verifica funzionamento generale	Mensile
	Elettroaggitatore miscelazione	Controllo funzionamento	Trimestrale
	Sistemi controllo Ph Torbidità	Controllo tarature strumenti e dosaggi	Trimestrale
FQ	Pompe di pressurizzazione	Controllo funzionamento	Trimestrale
	E.v. controlavaggio	Controllo funzionamento	Trimestrale
	LETTI FILTRANTI QUARZI	Sostituzione ad esaurimento	Semestrale
FC	Stazione dosaggio polielettrolita	Controllo funzionamento	Trimestrale
	E.v. controlavaggio	Controllo funzionamento	Trimestrale
	LETTI FILTRANTI CARBONI	Sostituzione ad esaurimento	Trimestrale
CONTR	Autocampionatore ad accumulo	Controllo funzionamento	Mensile
STKR	Accumulo e pressurizzazione acque di riutilizzo		
PPF	USCITA AL POZZETTO CONTR FINALE PRIMA DEL RIUTILIZZO E SCARICO DELLE ACQUE	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE CARATTERISTICHE ACQUE TRATTATE	Trimestrale

Tab.vi – Tabella autocontrolli sezione filtrazione ed accessori di controllo

Si prevede di effettuare un monitoraggio trimestrale all'interno del pozzetto di ispezione fiscale PPF come garanzia sulla gestione complessiva del sistema e rispetto dei limiti nel rispetto della tabella 3, per scarico acque superficiali, dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06.

Si ipotizza, nel calcolo nei flussi di massa finale, di poter rimuovere con i trattamenti sopra riportati i seguenti inquinanti specifici:

Parametro	CALCOLO	Coefficiente	Valore	Coefficiente	Valore	Limite Tab. 3
	MISCELA	rimozione	residuo	rimozione	residuo	mg/Lt.
	mg/Lt.	IBFA	ppm	IBFA	ppm	
PH	0,000	0	0,000	0	0,000	5,5 / 9,5
SST	356,643	95	17,832	80	3,566	80
Cloruri	505,945	0	505,945	0	505,945	1200
Solfati	423,981	0	423,981	0	423,981	1000
Nitrati	25,798	98	0,516	80	0,103	20
Nitriti	0,028	98	0,001	80	0,000	0,6
Ammoniaca	2862,223	98	57,244	80	11,449	15
Fenoli	43,851	98	0,877	80	0,175	0,5
Cianuri totali	0,079	95	0,004	70	0,001	0,5
Fosforo Totale	8,897	95	0,445	70	0,133	10
COD	10470,000	95	523,500	90	52,350	160
BOD5	1796,696	95	89,835	90	8,983	40
Arsenico	0,230	95	0,011	70	0,003	0,5
Alluminio	3,311	95	0,166	70	0,050	1
Cadmio	0,003	95	0,000	70	0,000	0,02
Cromo totale	4,003	95	0,200	70	0,060	2
Manganese	0,431	95	0,022	70	0,006	2
Mercurio	0,001	95	0,000	70	0,000	0,005
Piombo	0,038	95	0,002	70	0,001	0,2
Rame	0,729	95	0,036	70	0,011	0,1
Zinco	1,181	95	0,059	70	0,018	0,5
Solventi Organici Az.	0,039	95	0,002	70	0,001	0,1
Solventi Organici Cl.	0,158	95	0,008	70	0,002	1
Solventi Organici Ar.	0,217	95	0,011	70	0,003	0,2
Nichel	1,747	95	0,087	70	0,026	2
Ferro	7,697	95	0,385	70	0,115	2
vanadio	0,036	95	0,002	70	0,001	0,02

Tab. 10 – Riepilogo coefficienti di rimozione

Le acque in uscita dall'impianto di trattamento raggiungerebbero la sezione di controllo finale predisposta CONTR nella quale sarebbe installato un contatore per contabilizzare (CONT3), tramite sistema lancia impulsi, la portata finale complessiva; Nella stessa verrebbe installato un sistema di autocampionamento ad accumulo delle acque in uscita, per poterne verificare le caratteristiche dello scarico mediate su più campionamenti opportunamente scadenziati.

Quanto trattato raggiungerebbe il pozzetto di ispezione fiscale PPF nel rispetto della tabella 3, per scarico acque superficiali, dell'allegato 5 del D.Lgs 152/06.

Parte delle acque trattate verrebbero stoccate nella sezione STKR per il riutilizzo nei processi interni che lo richiedano, ed in particolare:

- per il reintegro della vasca antincendio;
- come reintegro delle acque di lavaggio nello scrubber e umidificazione dei biofiltri nuovi ed esistenti
- per il lavaggio dei mezzi interni ed esterni conferitori
- per la preparazione della biomassa e nella fase di spolpatura della FORSU
- per reintegrare umidità nei processi aerobici del digestato

Ing. Pierucci Massimiano

Via Della Battaglia, 13

60022 Castelfidardo – AN

Tel. 0717206784 – Cell. +39335295477

e-mail: massimiano.pierucci@libero.it

P.iva 02333450423

c.f.: PRCMSM 73119A271P

N. Iscrizione Albo 2153 del 10/05/2001

- per eseguire le operazioni di lavaggio all'interno degli edifici produttivi
- come reintegro della torre di upgrading
- per utilizzi interni alla piattaforma, per lavaggi ed umidificazioni varie tramite autobotti di trasferimento
- per la preparazione dei polielettroliti necessari al processo di flottazione di pretrattamento

La quantità stimata di recupero è valutata essere pari a circa 76 Mc./giorno; nel calcolo finale dei flussi di massa tale quantità dovrà essere sottratta dal conteggio.

4. Stima dei flussi di massa e piano monitoraggio e controllo

Verranno riportate le ipotesi di calcolo dei flussi di massa secondo la potenzialità massima degli impianti sopra considerata, sia in termini di qualità che di quantità; queste verranno poi confrontate con quelle attualmente prodotte dalla piattaforma, considerando che alcuni apporti verrebbero meno in questa poiché ricondotti al nuovo impianto.

Dovrà essere tenuto in considerazione che, con la realizzazione dei nuovi impianti, una parte dei flussi della piattaforma esistente verranno ricondotti alla nuova e più specificatamente:

- Flusso B: stimato in ingresso pari a circa 3 Mc./giorno.
- Flusso C.2: stimato in ingresso pari a circa 0.25 Mc./giorno.
- Flusso D.2: stimato in ingresso pari a circa 2 Mc./giorno.
- Flusso H.2: stimato in ingresso pari a circa 0.7 Mc./giorno.
- Flusso H.3: stimato in ingresso pari a circa 0.8 Mc./giorno.
- Flusso L.1: stimato in ingresso pari a circa 0.5 Mc./giorno.

Il totale della diminuzione risulta pari a circa 7 Mc., che eguaglia praticamente la quantità di percolato giornaliera attualmente ricondotta a piattaforme di trattamento esterne che poi verrà presumibilmente trattato internamente.

Si riporta una tabella riepilogativa delle portate medie rilevate e di quelle stimate.

Rif. Impianto/flussi	Dati Medi Mc./Giorno	Portate Medie Mc./Giorno	Flussi di massa
Impianto esistente		71,46	Cacolo flusso di massa
trattato			impianto esistente
anno 2013	71,5		
anno 2014	72,9		
anno 2015	69,99		
Impianto esistente		6,27	
conferito			
anno 2013	5,6		
anno 2014	9,1		
anno 2015	4,1		FLUSSI A PAREGGIO
Deviazione flussi			
da esistente a nuovo		7,25	
B	3		
C2	0,25		
D2	2		
H2	0,7		
H3	0,8		
L1	0,5		
Impianto nuovo		39,00	Cacolo flusso di massa
trattato	115		nuovo impianto
riutilizzo	76		
allo scarico	39		

Tab. 11 – Riepilogo portate medie rilevate e stimate agli impianti

Partendo dalle concentrazioni stimate dei singoli flussi ed applicando i coefficienti di rimozione riportati si ottengono, per la portata media scaricata pari a circa 39 Mc./Giorno, i seguenti flussi in uscita.

Parametro	Valore	FLUSSO DI MASSA
	residuo	Kg./anno
	ppm	Scarico 39 Mc./giorno
PH	0,000	-
SST	3,566	50,768
Cloruri	505,945	7202,128
Solfati	423,981	6035,369
Nitrati	0,103	1,469
Nitriti	0,000	0,002
Ammoniacca	11,449	162,975
Fenoli	0,175	2,497
Cianuri totali	0,001	0,017
Fosforo Totale	0,133	1,900
COD	52,350	745,202
BOD5	8,983	127,880
Arsenico	0,003	0,049
Alluminio	0,050	0,707
Cadmio	0,000	0,001
Cromo totale	0,060	0,855
Manganese	0,006	0,092
Mercurio	0,000	0,000
Piombo	0,001	0,008
Rame	0,011	0,156
Zinco	0,018	0,252
Solventi Organici Az.	0,001	0,008
Solventi Organici Cl.	0,002	0,034
Solventi Organici Ar.	0,003	0,046
Nichel	0,026	0,373
Ferro	0,115	1,644
vanadio	0,001	0,008

Tab. 12 – Riepilogo flussi di massa nuovo impianto trattamento: scarico pari a 39 Mc./Giorno

Del flusso totale in uscita dall'impianto di depurazione infatti (115 Mc./h) nella realtà raggiungerebbe lo scarico solo una parte (39 Mc./giorno) per il recupero stimato, ad usi tecnologici descritti, di 76 Mc./giorno negli utilizzi sopra meglio identificati; su tale portata è calcolato il flusso di massa (in Kg./Anno).

Partendo dalle concentrazioni stimate dei singoli flussi in uscita dall'impianto esistente, per la portata media scaricata pari a circa 71.5 Mc./Giorno invariata tenuto conto dei flussi a pareggio sopra identificati, i seguenti valori in uscita.

Parametro	Valore C/Scarto	Kg./Anno
	mg/Lt.	
PH		
SST	33,33	869,92
Cloruri	28,27	737,69
Solfati	81,23	2119,99
Nitrati	3,00	78,29
Nitriti	0,13	3,39
Ammoniaca	1,27	33,06
Fenoli	0,07	1,74
Cianuri totali	0,10	2,61
Fosforo Totale	0,77	20,01
COD	68,00	1774,63
BOD5	33,00	861,22
Arsenico	0,02	0,52
Alluminio	0,06	1,64
Cadmio	0,01	0,13
Cromo totale	0,02	0,52
Manganese	0,01	0,17
Mercurio	0,00	0,03
Piombo	0,02	0,52
Rame	0,01	0,26
Zinco	0,03	0,74
Solventi Organici Az.	0,03	0,87
Solventi Organici Cl.	0,13	3,48
Solventi Organici Ar.	0,03	0,87
Nichel	0,02	0,52
Ferro	0,16	4,18
vanadio	0,00	0,00

Tab. 13 – Riepilogo flussi di massa impianto trattamento esistente: scarico invariato pari a 71.5 Mc./Giorno

Per la valutazione e controllo di quanto espresso si riassumendo quello che diverrà il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) del sistema con individuazione di punti di campionamento/misurazioni e relative periodicità.

Punto Camp.	DES.	TIPO CONTROLLO	PERIODICITA'
VAPP	Campionamento ed analisi acque accumulate dopo sedimentazione prima pioggia	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE i	Semestrale
PRIIP	Pozzetto ricongiungimento seconde piogge dirette allo scarico	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE ii	Annuale
CONT1	Contatore acque 1° pioggia	CONTABILIZZAZIONE VOLUME	Continuo
BLF	Campionamento ed analisi acque accumulate dopo flottazione di pretrattamento	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE iii	Annuale
CNT2	Contatore digestato pretrattato	CONTABILIZZAZIONE VOLUME	Continuo
EQ1	ENTRATA REFLUO AL TRATTAMENTO	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE iv CARATTERISTICHE REFLUO PRE TRATTAMENTO	Semestrale

		BIOLOGICO VASCA EQUALIZZAZIONE	
VCFR	USCITA REFLUO DAL TRATTAMENTO	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE v CARATTERISTICHE REFLUO POST TRATTAMENTO BIOLOGICO VASCA VCFR	Semestrale
CNT3	Contatore acque in uscita dal trattamento allo scarico	CONTABILIZZAZIONE VOLUME	Continuo
CONTR	Autocampionatore ad accumulo	VERIFICA REFLUI ACCUMULATI	Mensile
PPF	USCITA AL POZZETTO CONTR FINALE PRIMA DEL RIUTILIZZO E SCARICO DELLE ACQUE	ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE vi CARATTERISTICHE ACQUE TRATTATE ALLO SCARICO	Trimestrale
CNT4	Contatore acque in uscita dal trattamento al riutilizzo	CONTABILIZZAZIONE VOLUME	Continuo

Tab.vii – Tabella PMC piano monitoraggio e controllo

CONCLUSIONI:

Le verifiche proposte mostrano la flessibilità e adeguatezza dei trattamenti in relazione ai carichi da depurare considerati in ingresso; le incertezze dovute alle ipotesi fatte per caratterizzare il flusso da trattare, non noto, e ai rendimenti attesi dalle singole stazioni costituiscono l'elemento che dovrà essere la base per eseguire una fase di avvio e regolazione iniziale strutturata e verificata, oltre a predisporre una conduzione mirata al monitoraggio e mantenimento dei risultati.

In fase di progettazione esecutiva, qualora vi siano ulteriori dati per determinare la qualità del digestato atteso dal processo implementato, potranno essere fatte delle considerazioni e modifiche migliorative al processo.

L'impianto istallato, dietro un'accorta gestione e manutenzione delle strutture che lo compongono, ed a regime, sarà in grado di trattare gli effluenti in linea con le normative vigenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento e pertanto la produzione di reflui sarà rispettosa dei parametri previsti dal D.Lgs. 152/2006 Tab. 3 Allegato 5 (Acque Superficiali).

Ing. Pierucci Massimiano
Via Della Battaglia, 13
60022 Castelfidardo – AN
Tel. 0717206784 – Cell. +39335295477
e-mail: massimiano.pierucci@libero.it
P.iva 02333450423
c.f.: PRCMSM 73119A271P
N. Iscrizione Albo 2153 del 10/05/2001

Impianto Trattamento ASITE SURL

In Fede

Ing. Pierucci Massimiano
Via Della Battaglia, 13
60022 Castelfidardo – AN
N. Iscrizione Albo 2153 del 10/05/2001

