



GRAN SASSO ACQUA S.p.A.

Via Ettore Moschino 23/B

67100 – L'Aquila

P.IVA e Cod. Fisc. 00083520668



Ente d

**Ambito
Aquilano**

IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'

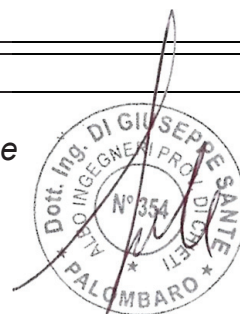
APPROVAZIONI

Il Coordinatore Area Tecnica

Dott. Ing. Mario Di Gregorio

Il Tecnico

Dott. Ing. Sante Di Giuseppe



Relazione Tecnica

Elaborato n°	Codice elaborato	Numero Facciate
1.0	VA01010000	42

0	PRIMA EMISSIONE	Dic. 2021	E.S.	B.G.	A.M.
Rev	Motivo	Data	Redatto	Verificato	Approvato

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.3 di 42 totali		

1	INTRODUZIONE	5
2	CICLO DI TRATTAMENTO	7
2.1	SCHEMA ATTUALE DELL'IMPIANTO	7
2.2	DESCRIZIONE DEI COMPARTI	8
2.2.1	Sfioro acque di pioggia	8
2.2.2	Grigliatura grossolana	8
2.2.3	Sollevamento	9
2.2.4	Grigliatura fine	9
2.2.5	Dissabbiatura – disoleatura	9
2.2.6	Trattamento a fanghi attivi	10
2.2.6.1	Capacità complessiva del comparto	13
2.2.6.2	Predenitrificazione	13
2.2.6.3	Nitrificazione	14
2.2.6.4	Dispositivi di aerazione	14
2.2.7	Sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi	15
2.2.8	Disinfezione	16
2.2.9	Misura della portata	16
2.2.10	Stabilizzazione (Digestione Aerobica)	16
2.2.11	Ispessimento	17
2.2.12	Disidratazione Meccanica	17
2.2.13	Strumentazione di processo	18
2.2.14	Sistemazioni generali	18
3	CRITERI E CALCOLI DETTAGLIATI DI DIMENSIONAMENTO	20
3.1	DATI BASE DI PROGETTAZIONE	20
3.2	DIMENSIONAMENTO DEI COMPARTI	21
3.2.1	Grigliatura grossolana	21
3.2.2	Sollevamento Liquami Grezzi	22
3.2.3	Grigliatura Fine	23
3.2.4	Dissabbiatura – Disoleatura	23
3.2.5	Trattamento a fanghi attivi	26
3.2.5.1	Capacità complessiva del comparto	26
3.2.5.2	Pre-denitrificazione	26
3.2.5.3	Nitrificazione	28
3.2.5.4	Dispositivi di Aerazione	30
3.2.5.5	Bilancio di fosforo	34
3.2.6	Sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi	34
3.2.7	Disinfezione	37
3.2.8	Misuratore di Portata	39
3.2.9	Stabilizzazione (Digestione Aerobica)	39

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 4 di 42 totali	

3.2.10	Ispessimento.....	41
3.2.11	Disidratazione meccanica dei fanghi.....	41

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.5 di 42 totali		

1 INTRODUZIONE

Il presente progetto esecutivo relativo alle opere di ottimizzazione e potenziamento dell'impianto di depurazione acque reflue a servizio della città di L'Aquila, zona Ovest, è stato redatto al fine di consentire il completo trattamento dei carichi idraulici ed inquinanti originati nel bacino d'utenza con l'obiettivo di rispettare nell'effluente i parametri stabiliti dalla Normativa Vigente D. Lgs. 152/06 (recepimento direttiva CEE no 271/91). La progettazione è stata impostata secondo i seguenti criteri generali:

- *suddivisione del trattamento biologico su più linee in parallelo per garantire la massima flessibilità;*
- *realizzazione dello schema depurativo a fanghi attivi con stabilizzazione aerobica dei fanghi;*
- *adozione di sistema di aerazione nel trattamento biologico con diffusori a membrana elastica ad alto rendimento di trasferimento di ossigeno;*
- *adattamento automatico dell'apporto di ossigeno al fabbisogno reale dell'impianto.*

Il ciclo di depurazione adottato per la configurazione finale dell'impianto prevede specifiche sezioni di trattamento necessarie ad assicurare la rimozione dei nutrienti; inoltre l'intervento è stato progettato analizzando con particolare attenzione gli aspetti connessi alla necessità di integrare i trattamenti già attivi con le nuove sezioni di processo, tenendo conto anche dell'opportunità di migliorare i margini di flessibilità operativa.

L'ampliamento dell'impianto comporta, per la linea liquami, la sostituzione delle pompe di sollevamento con altre di più moderna concezione, la costruzione di una nuova unità di grigliatura meccanica parallela all'esistente, la sostituzione della griglia ad arco esistente con una griglia fine "autopulente" e la costruzione di un nuovo dissabbiatore-disoleatore adeguato alle maggiori portate.

A valle dei pretrattamenti i liquami sono ripartiti in tre aliquote corrispondenti alla capacità delle linee di trattamento biologico e sedimentazione finale (opere esistenti ed in progetto). Ai moduli di ossidazione ed ai sedimentatori esistenti, è avviata una portata corrispondente a circa 28'000 AE che l'impianto è già in grado di trattare, almeno dal punto di vista idraulico, mentre la portata rimanente (circa 20'000 AE) viene avviata ad una nuova linea di trattamento. Il progetto proposto per l'impianto completo prevede lo schema con predenitrificazione e successiva ossidazione-nitrificazione, impiegando per sopperire al fabbisogno di ossigeno, un sistema di aerazione a bolle fini ad alto rendimento. Il comparto di denitrificazione verrà realizzato nell'esistente vasca di digestione-ispessimento dopo le opportune modifiche strutturali. Il ciclo acque è completato con la fase di igienizzazione dell'effluente, attivata nelle sole condizioni di emergenza.

Per la linea fanghi si prevede l'adozione di una nuova unità di digestione aerobica e di un nuovo ispessitore dinamico idonei per la potenzialità complessiva dell'impianto. La fase di disidratazione meccanica dei fanghi è prevista con l'impiego di una nastropressa ad alto tenore di secco che consente

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag.6 di 42 totali	

di ridurre i costi di smaltimento dei fanghi; l'esistente sezione di nastropressatura è mantenuta quale riserva.

Sono connessi all'installazione delle nuove apparecchiature gli interventi di potenziamento degli impianti elettrici, che comprendono la fornitura di un nuovo trasformatore di maggiore potenzialità per la cabina di trasformazione e la fornitura di un nuovo quadro elettrico con PLC per l'impianto completo.

È inoltre prevista, la realizzazione di un sistema di telecontrollo che consente la gestione automatica delle principali variabili legate alla modifica delle condizioni operative dell'impianto, l'acquisizione e l'elaborazione delle informazioni inerenti alle anomalie di funzionamento, gli interventi di conduzione e manutenzione e la possibilità di centralizzare presso la sede del Consorzio le sequenze di controllo a distanza.

Quali presidi per il contenimento dell'impatto ambientale sono realizzati sia interventi per la riduzione della propagazione del rumore (installazione di cabine silenziose sulle apparecchiature di produzione aria per il trattamento biologico e sul gruppo elettrogeno), sia interventi per il controllo degli odori: adozione di diffusori di fondo a bolle fini al posto delle esistenti turbine, adozione di un trattamento a basso carico e successiva stabilizzazione dei fanghi, trattamenti primari di tipo aerato.

L'ampliamento dell'impianto si sviluppa principalmente nella zona precedentemente adibita a letti di essiccamento in direzione Nord-Ovest come meglio identificato nelle planimetrie di progetto. Questo ha comportato anche l'adeguamento ed il potenziamento di alcune infrastrutture (recinzione perimetrale e viabilità interna) per dare accesso ai nuovi manufatti ed agli edifici di servizio. Questi ultimi risultano essere:

- *l'edificio per l'alloggiamento dei soffiatori a lobi a servizio del trattamento biologico;*
- *l'edificio per l'alloggiamento del gruppo elettrogeno di emergenza;*
- *l'edificio per l'alloggiamento della nuova sezione di disidratazione fanghi.*

Verrà inoltre opportunamente modificato l'edificio servizi esistente in modo da ricavare al suo interno, oltre al locale quadro esistente, un laboratorio per l'effettuazione delle principali analisi sul posto, un magazzino-officina ed un locale servizi igienici.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.7 di 42 totali	

2 CICLO DI TRATTAMENTO

2.1 Schema attuale dell'impianto

Le fasi del ciclo di depurazione complessivamente comprendono:

Linea liquami

- Sfiore acque di pioggia;
- Grigliatura grossolana;
- Sollevamento;
- Grigliatura fine;
- Dissabbiatura-disoleatura;
- Trattamento a fanghi attivi (2 linee) composte da:
 - o Predenitrificazione;
 - o Ossidazione – nitrificazione.
- Sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi (2 linee);
- Disinfezione (2 linee);
- Misura della portata effluente (2 linee);

Linea fanghi

- Digestione aerobica;
- Ispessimento;
- Disidratazione meccanica fanghi.

Nella planimetria generale allegata è indicata la dislocazione e la sistemazione dei comparti e degli edifici di servizio.



GRAN SASSO ACQUA S.p.A.
IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A
SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA
ZONA OVEST
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'
Relazione Tecnica

Rev.	Data
00	Dic. 2021
Pag.8 di 42 totali	



2-1 - Vista Satellitare dell'impianto di depurazione

2.2 Descrizione dei comparti

2.2.1 Sfioro acque di pioggia

Il comparto esistente è costituito da un pozzetto alimentato, ad una estremità, direttamente dalla fognatura in arrivo che scarica, all'altra estremità, verso il comparto di grigliatura.

In tempo secco viene derivata ed avviata all'impianto la totalità delle acque in arrivo. In tempo di pioggia la portata derivata viene limitata ai valori di progetto (3 Qm) tramite due valvole a battente montate allo sbocco nella stazione di sollevamento.

2.2.2 Grigliatura grossolana

La totalità dei liquami grezzi in arrivo all'impianto viene preventivamente grigliata prima di immettersi nei successivi trattamenti. Il canale di grigliatura è composto da due canali paralleli di cui uno di esercizio normale e l'altro di by-pass. Il canale principale è equipaggiato con griglia meccanica di tipo subverticale con spaziatura di 25 mm, che è perciò in grado di eliminare il materiale più grossolano trascinato dalle acque a tutela delle pompe di sollevamento.

In caso di intasamento o guasto della griglia meccanica è previsto che il liquame sfiori nel canale di by-pass equipaggiato con nuova griglia manuale. In caso di manutenzione alla griglia meccanizzata,

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.9 di 42 totali	

sarà possibile escludere il canale mediante l'azionamento di due paratoie manuali. Il materiale grigliato separato viene scaricato in un cassonetto di raccolta. Idonei piani di servizio completi di grigliato di accesso e protetti da ringhiere consentono di raggiungere ogni punto di intervento per l'esercizio del comparto. È prevista inoltre la motorizzazione dell'esistente saracinesca DN 600 sulla tubazione di alimentazione dell'impianto.

2.2.3 Sollevamento

Si prevede di sfruttare la vasca esistente sostituendo le vecchie pompe di sollevamento all'impianto con nuove pompe sommerse di moderna concezione, adeguate alle nuove portate.

Le pompe sommergibili proposte sono caratterizzate da una girante aperta bicanale su diffusore con scanalatura che consente l'eliminazione dei detriti. Questo particolare profilo garantisce il passaggio anche di corpi fibrosi che possono provocare intasamenti di giranti "tradizionali" pur mantenendo rendimenti idraulici particolarmente elevati e conseguentemente consumi energetici contenuti.

Il funzionamento della stazione di sollevamento è automatizzato, asservendo i comandi elettrici di azionamento dei gruppi elettropompa ai livelli nella vasca di aspirazione, rilevati tramite misuratore di livello ad ultrasuoni di nuova fornitura.

2.2.4 Grigliatura fine

È inoltre previsto un comparto di grigliatura fine equipaggiato con una griglia a nastro autopulente con spaziatura 6 mm, in sostituzione dell'esistente griglia ad arco. La particolare tipologia di griglia proposta consente una auto-pulizia continua del nastro filtrante mediante l'interazione reciproca degli elementi filtranti limitando quindi al massimo il rischio di intasamento e l'intervento degli operatori.

Il liquame grigliato viene convogliato a gravità nel successivo comparto di dissabbiatura-disoleatura mentre il grigliato viene scaricato in sottostante cassonetto della N.U.

2.2.5 Dissabbiatura – disoleatura

È prevista una successiva fase di dissabbiatura aerata equipaggiata con ponte va e vieni che reca a bordo una pompa di estrazione delle sabbie dal fondo del manufatto. Le sabbie estratte sono sversate in canaletta laterale che le convoglia in separatore a coclea.

La separazione delle sabbie si effettua mediante insufflazione d'aria praticata all'interno del dissabbiatore con diffusori a bolle e regolata in modo che le materie organiche sedimentabili rimangano in sospensione mentre le sabbie, più pesanti, scivolino lungo le pareti del dissabbiatore e si raccolgano sul fondo. Esse vengono quindi asportate mediante elettropompa montata sul ponte va e vieni di servizio del comparto e immesse in canaletta di raccolta laterale. Da qui passano successivamente in un dispositivo a coclea che provvede a separarle dalla loro acqua di trasporto ed a caricarle automaticamente in contenitore per il trasferimento a discarica. L'estrazione delle sabbie sarà automatizzata tramite temporizzazione programmabile dell'azionamento della pompa e del ponte va e vieni. Il dissabbiatore, inoltre, è equipaggiato anche come disoleatore previa inserzione di una

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.10 di 42 totali	

rastrelliera verticale disposta a circa 70-80 cm dalla parete laterale della vasca e costituita da barre tra loro spaziate di 3-4 cm. In questo modo si viene a creare una zona periferica di calma tra la rastrelliera e la parete interna. Qui le materie leggere galleggianti (oli e grassi) si portano in superficie concentrandovisi e possono essere scaricate, mediante raschia di superficie di cui il ponte va e viene è munito, in un pozzetto di stoccaggio da cui vengono periodicamente asportati con autobotti. I lunghi tempi di residenza delle acque nell'ambiente aerobico del comparto hanno anche un effetto di preaerazione delle acque, migliorandone il potenziale redox e pertanto le caratteristiche di trattabilità biologica a garanzia di una maggior efficienza del successivo trattamento a fanghi attivi.

2.2.6 Trattamento a fanghi attivi

Nel comparto a fanghi attivi ci si prefigge lo scopo di:

- *Eliminare il carico organico dovuto alle sostanze carboniose (BOD₅ e COD);*
- *Rimuovere l'eccesso di azoto presente nelle acque sotto forma ridotta (organica ed ammoniacale) previa ossidazione dell'azoto a nitriti e nitrati in ambiente aerobico ricco di ossigeno (nitrificazione) e rimozione degli stessi per riduzione ad azoto elementare in ambiente anossico (denitrificazione).*

Per la riduzione dell'azoto nitrico occorre, come noto, la presenza di sostanza organica carboniosa riducente. Si prevede di utilizzare allo scopo le stesse sostanze organiche carboniose presenti nei liquami, che risultano per questo, la fonte più economica (sorgente interna di carbonio).

Per ottimizzare l'uso di tali sostanze la denitrificazione viene disposta a monte della nitrificazione (predenitrificazione) come più usualmente praticato per il trattamento delle acque di fognatura.

Nella predenitrificazione vengono perciò immessi e tra loro intimamente miscelati le acque grezze da depurare, con le loro sostanze carboniose, e i fanghi attivi, con i nitrati. Fanghi attivi e nitrati sono riportati indietro prelevandoli dalla sedimentazione finale (fanghi di ricircolo) e, quando necessario, previo ricircolo della miscela aerata dal fondo della nitrificazione.

Naturalmente l'effluente della predenitrificazione passa successivamente nella ossidazione-nitrificazione dove si realizzano sia l'ossidazione dell'ammoniaca sia la rimozione delle sostanze organiche residue rimaste inutilizzate nel corso della riduzione dei nitrati nella predenitrificazione, a soddisfacimento dell'eliminazione del carico organico dovuto alle sostanze carboniose.

Tutte le funzioni illustrate sono effettuate biologicamente da diverse famiglie di microrganismi contemporaneamente presenti nei fanghi attivi e che circolano continuamente da un reparto all'altro adattandosi, praticamente in modo istantaneo, alle diverse condizioni operative di assenza di ossigeno disciolto (anossia) nella denitrificazione e di ricchezza di ossigeno (aerobiosi) nella nitrificazione.

Il fattore limitante dell'intero processo di eliminazione dell'azoto è rappresentato, come noto, dal tasso di crescita dei "Nitrosomonas" che sono i microrganismi specializzati responsabili della ossidazione dell'ammoniaca a nitriti che è la prima delle indispensabili trasformazioni cui viene sottoposto l'azoto.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.11 di 42 totali		

Il tasso di crescita dei Nitrosomonas deve essere mantenuto superiore al tasso di crescita del fango attivo che si forma nell'intero impianto (predenitrificazione + nitrificazione) per evitare la riduzione della loro concentrazione quando si provvede al necessario scarico dei fanghi attivi e la conseguente repentina caduta della capacità di nitrificazione (effetto soglia).

Il fabbisogno giornaliero di ossigeno viene calcolato utilizzando la seguente formula di Eckenfelder i cui termini sono illustrati in dettaglio nella relazione particolareggiata dell'impianto:

$$O_{TR} = a' \cdot F \cdot f_1 + b' \cdot M + 4,57 \cdot N_{nit} - 2,85 \cdot N_{den}$$

La presenza del termine $-2,85 N_{den}$ nella formula di cui sopra mette in risalto la possibilità di recuperare ossigeno, e perciò energia, riutilizzando l'ossigeno fornito per la formazione dei nitrati: risulta perciò che se si nitrifica conviene comunque denitrificare anche in misura superiore allo stretto indispensabile per rientrare nei limiti di legge.

Come già accennato il comparto viene suddiviso su due linee operanti in parallelo a garanzia di una miglior sicurezza in esercizio. La ripartizione delle acque grezze alimentate dalla dissabbiatura viene effettuata tramite appositi pozzetti ripartitori.

Per il dimensionamento del comparto occorre effettuare il bilancio di azoto e di fosforo che è stato condotto con i criteri qui di seguito illustrati.

L'esecuzione del bilancio di azoto ha l'intento di definire le quantità di azoto da nitrificare e da denitrificare. Allo scopo si tien conto che l'azoto dei liquami grezzi all'ingresso dell'impianto (N_i) è presente quasi integralmente in forma ridotta (ammoniacale e azoto organico) e che esso può venir allontanato dall'impianto attraverso le seguenti vie:

- *Per assimilazione, con i fanghi digeriti;*
- *Per volatilizzazione dell'ammoniacale nell'ossidazione;*
- *Con i liquami depurati sotto forma di azoto organico, ammoniacale, nitriti e nitrati;*
- *Per nitrificazione-denitrificazione.*

Queste possibili vie di allontanamento dell'azoto non sono quantitativamente equivalenti tra di loro in quanto, sia la volatilizzazione, sia l'azoto allontanato in forma di azoto organico, ammoniacale e nitriti con i liquami depurati rappresentano, nelle normali condizioni operative, una modestissima quota dell'azoto influente. Per semplicità di calcolo si preferisce, pertanto, trascurare queste quantità nelle valutazioni del bilancio dell'azoto, che comunque risulta così più cautelativo per il dimensionamento del comparto.

Per la valutazione delle altre quantità si tiene conto invece di:

- Un contenuto in azoto del fango digerito (N_f) pari al 5% in peso del fango digerito stesso;
- Una quantità residua di azoto nitrico nelle acque depurate (N_n) valutata sulla base delle portate in gioco e della concentrazione massima ammessa allo scarico dalla legge (20 mg/l).

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.12 di 42 totali		

Se il valore di concentrazione residua (N_{nit}) dopo l'asportazione dell'azoto per assimilazione nei fanghi (N_f) è inferiore a 12,5 mg/l ca. (equivalente a 15 mg/l di ammoniaca) si rientra anche nei limiti di accettabilità dell'azoto ammoniacale per cui non risulta neppure necessaria la nitrificazione, cioè trasformare effettivamente l'azoto ridotto in azoto ossidato.

Diventa così possibile impostare le seguenti semplici equazioni globali di bilancio:

- Azoto da nitrificare:

$$N_{nit} = N_t - N_f$$

- Azoto da denitrificare:

$$N_{den} = N_{nit} - N_n$$

L'esecuzione del bilancio di fosforo ha, a sua volta, l'intento di definire innanzitutto la necessità o meno di procedere all'installazione di specifiche attrezzature per il trattamento del fosforo e poi le eventuali quantità di fosforo da abbattere. Allo scopo si deve tener conto che il fosforo entrante nell'impianto (P_t) con i liquami grezzi può venir allontanato dall'impianto stesso solo attraverso le seguenti vie:

- Per assimilazione, con i fanghi di supero;
- Con i liquami depurati sotto forma di fosfati;
- Per precipitazione con calce o con un sale di alluminio o di ferro in forma trivalente.

Per la valutazione di tali quantità si tiene conto di:

- Un contenuto in fosforo del fango digerito (P_f) pari al 3% in peso del fango digerito stesso;
- Una quantità rimanente nelle acque depurate (P_n) valutata sulla base delle portate giornaliere in gioco e della concentrazione massima ammessa allo scarico dalla legge (10 mg/l).

Con i simboli sopra indicati è così possibile dire:

- Se $P_t < P_f + P_n$ le concentrazioni residue di P nel liquame depurato sono inferiori alle concentrazioni limite di legge per cui non è necessario alcun trattamento aggiuntivo;
- Se $P_t > P_f + P_n$ le concentrazioni residue di P nel liquame depurato sono superiori alle concentrazioni limite di legge per cui si rende necessario un ulteriore trattamento. Il quantitativo di fosforo da abbattere (P_a) in questa evenienza risulta pari a:

$$P_a = P_t - (P_f + P_n)$$

Diversamente, si può anche dire che se P_a è negativo non occorre alcun trattamento di defosfatazione mentre tale trattamento occorre se P_a è positivo. Il presente progetto prevede la suddivisione del comparto a fanghi attivi su due linee: la prima da 28'000 abitanti (a sua volta suddivisa in quattro linee per le fasi di ossidazione e due linee di sedimentazione finale), verrà ricavata nei manufatti di ossidazione e digestione aerobica esistenti mentre la seconda da 20'000 abitanti prevede l'utilizzo di

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.13 di 42 totali	

una parte dell'attuale vasca di digestione aerobica per il comparto di denitrificazione e la realizzazione di una nuova vasca di ossidazione e di un nuovo sedimentatore a pacchi lamellari. L'impianto, nella linea da 28.000 AE, è già dotato di organi di intercettazione e linee di bypass che permettono di escludere ogni singola vasca di ossidazione e di sedimentazione mantenendo comunque l'impianto attivo e funzionante, anche se a potenzialità ridotta. È inoltre prevista la possibilità di by-passare e svuotare completamente mediante saracinesche di fondo anche la vasca di disinfezione per eventuali pulizie. L'ottima flessibilità dell'impianto verrà pertanto mantenuta invariata. Sarà nostra cura verificare la perfetta funzionalità degli organi di intercettazione esistenti ed eventualmente sostituire quelli non più funzionanti, nonché verificare che le linee di by-pass esistenti, utilizzate solo saltuariamente, non siano ostruite o in tal caso ripristinarne la funzionalità mediante pulizia delle stesse con autospurgo. Lo stesso criterio di flessibilità è stato adottato anche per la progettazione della linea da 20'000 AE. In particolare, è possibile escludere la vasca di ossidazione e utilizzare invece la nuova vasca di digestione aerobica semplicemente agendo sulle due saracinesche presenti sulla tubazione dei liquami in arrivo dalla denitrificazione e sulla paratoia che separa le due canalette di ripresa liquami. La paratoia manuale che separa le due canalette potrà essere sollevata ed utilizzata per intercettare il foro di scarico dei surnatanti della digestione nel pozzetto adiacente la vasca. In questo modo i liquami confluiranno comunque nel pozzetto di carico del sedimentatore permettendo il regolare funzionamento dell'impianto. È stato inoltre previsto uno scarico di fondo del comparto di ossidazione che sfruttando la linea delle acque di ritorno in testa all'impianto permetterà un agevole svuotamento della vasca e il recupero dei fanghi. Il numero dei diffusori d'aria previsto in digestione, per quanto inferiore al quantitativo previsto per la vasca di ossidazione, è comunque sufficiente a soddisfare la richiesta media di ossigeno e quindi il rispetto dei limiti previsti per legge anche in condizioni di by-pass temporaneo. I calcoli giustificativi vengono riportati nell'apposito paragrafo della relazione particolareggiata. Questo intervento, per quanto di carattere eccezionale, potrà rendersi necessario quando, trascorsi 8 – 10 anni di regolare funzionamento, si dovrà effettuare una verifica del tappeto di diffusori in ossidazione con eventuale sostituzione delle membrane che dovessero risultare danneggiate. È stata prevista inoltre la possibilità di by-passare anche il comparto di sedimentazione finale e di disinfezione, con criteri del tutto analoghi a quelli adottati per l'impianto esistente.

2.2.6.1 Capacità complessiva del comparto

La determinazione della capacità del comparto è effettuata ponendo a base dei calcoli il carico del fango indicato nella relazione particolareggiata, sperimentalmente idoneo ad assicurare l'instaurarsi delle condizioni operative avorevoli all'innesco e allo svolgersi dei processi di nitrificazione e denitrificazione dell'azoto.

2.2.6.2 Predenitrificazione

Il calcolo del volume di trattamento necessario per la riduzione dell'azoto nitrico ad azoto elementare viene eseguito in base ai valori specifici della velocità di denitrificazione riferiti alla sostanza volatile attiva dei fanghi.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.14 di 42 totali		

2.2.6.3 Nitrificazione

Il volume differenza tra capacità totale del comparto e capacità della predenitrificazione viene adibito alla ossidazione. Tale volume sarà anche quello minimo necessario per garantire la nitrificazione.

2.2.6.4 Dispositivi di aerazione

Per la fornitura di aria ai dispositivi di diffusione all'interno delle vasche vengono impiegati compressori a lobi rotanti (1 + 1 di riserva) con inverter. Per la insufflazione di aria in vasca viene invece proposta l'adozione di diffusori a disco a membrana elastica di moderna concezione. Essi garantiscono i migliori rendimenti di trasferimento di ossigeno, una lunga durata e sono praticamente inintasabili con notevole vantaggio sia per una minor incidenza della manutenzione che per la sicurezza di costanza del rendimento di trasferimento. Ogni vasca, è singolarmente escludibile per potere procedere alla eventuale manutenzione dei diffusori senza interrompere il trattamento. I compressori verranno sistemati all'interno di un apposito edificio. È stato particolarmente curato l'impatto sonoro del nuovo sistema adottato, equipaggiando ogni soffiatore con cabina di insonorizzazione.

2.2.6.4.1 Sistemi di regolazione della distribuzione dell'aria

Il carico inquinante di un impianto di depurazione civile è variabile nel tempo. Occorre pertanto regolare la quantità di aria immessa per ottenere il giusto quantitativo di ossigeno disciolto ed evitare sprechi che si traducono inevitabilmente in un aumento di costi di gestione (energia elettrica, usura delle apparecchiature ecc). Il sistema proposto prevede l'installazione di un misuratore di ossigeno disciolto sulle vasche di ossidazione e di digestione e l'inserimento sul collettore dell'aria che alimenta ciascuna linea di una valvola a farfalla ad azionamento pneumatico comandata da PLC in base al valore di ossigeno disciolto trasmesso dal relativo sensore (complessivamente tre valvole: 1 su ciascuna delle due linee di ossidazione e 1 sulla linea che alimenta la stabilizzazione).

Sul collettore principale dell'aria, a monte della ramificazione per le singole vasche, vengono installati due misuratori-trasmettitori di pressione (1 + 1 di sicurezza) con segnale 4-20 mA in uscita. La pressione nel collettore principale viene mantenuta costante. Ogni linea da regolare è dotata, come si è detto, di un misuratore-trasmettitore di ossigeno disciolto che tramite PLC comanda una valvola di regolazione pneumatica. Una richiesta di più aria provoca una parziale apertura della valvola di regolazione che a sua volta provoca un abbassamento di pressione nel collettore principale. Questo viene interpretato dal PLC come una richiesta di maggior portata e implica un aumento del regime di rotazione del compressore collegato all'inverter. Analogamente una minor richiesta di ossigeno si traduce in uno strozzamento della valvola a farfalla, in un aumento della pressione all'interno del collettore con conseguente diminuzione del numero di giri del compressore. Questo sistema di regolazione permette di produrre non solo la quantità di aria strettamente necessaria, ma anche di distribuirla esattamente dove serve ottimizzando il processo e minimizzando i costi di esercizio.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.15 di 42 totali	

Su ciascuna delle calate che alimentano i tappeti di diffusione nelle singole vasche è inoltre previsto un pressostato di sicurezza, che garantisce la chiusura della relativa valvola pneumatica in caso di superamento di un valore limite impostato, a garanzia di un corretto funzionamento dei piattelli.

2.2.7 Sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi

Per quanto concerne la linea da 28'000 la miscela di liquame depurato e fanghi attivi dopo l'ossidazione passa, tramite appositi collettori nel comparto di ripartizione delle portate e successivamente in due sedimentatori circolari equipaggiati con carroponte raschiatore. I due sedimentatori esistenti sono perfettamente idonei, dal punto di vista idraulico alle esigenze della linea, pertanto non vengono modificati. Verranno invece sostituiti i motoriduttori dei carroponti circolari, le lame raschiatrici di fondo e le ruote di scorrimento perimetrale. Si provvederà inoltre alla verniciatura delle parti immerse del traliccio in modo da preservarle dagli effetti della corrosione.

Il ricircolo dei fanghi è effettuato mediante l'installazione di due pompe aventi uguali caratteristiche di cui una con funzione di riserva attiva, al fine di garantire il ritorno di una quantità sufficiente di nitrati in predenitrificazione. È prevista inoltre una pompa per lo scarico dei fanghi di supero nella vasca di stabilizzazione aerobica. In caso di avaria della pompa di supero sarà possibile utilizzare una delle due pompe di ricircolo per lo scarico dei fanghi.

Per la linea di trattamento da 20.000 abitanti è stato adottato un comparto di sedimentazione a pacchi lamellari a pianta quadrata, seguendo le più recenti tecniche depurative, al fine di ottimizzare lo spazio a disposizione e conservare un'area libera per eventuali futuri ampliamenti.

Il sito che ospita l'impianto, infatti, sia per la sua conformazione fisica sia per i vincoli cui è soggetto (distanza di rispetto dal metanodotto e dal fiume Aterno) non consente una grande espansione dell'area occupata; si è reso necessario pertanto adottare tutti quegli accorgimenti tecnologici atti a sfruttare al meglio lo spazio disponibile.

Le acque sono alimentate all'interno di un canale centrale in c.a. che le convoglia verso il fondo del manufatto e le costringe quindi a risalire verso la superficie liquida con velocità ascensionale minima e comunque inferiore alla velocità di sedimentazione delle particelle solide del fango che di conseguenza possono cadere verso il fondo, dove in definitiva si depositano.

Le acque così chiarificate, dopo aver attraversato i pacchi lamellari raggiungono la superficie e vengono raccolte da 8 canalette realizzate in acciaio zincato con bordo di sfioro a stramazzo Thompson.

Un canale perimetrale in cemento armato le raccoglie per avviarle infine alla disinfezione.

Il sedimentatore è inoltre equipaggiato con ponte raschiatore che spinge i fanghi depositati sul fondo in una tramoggia ubicata al centro del manufatto. Da tale tramoggia i fanghi sono ripresi mediante tubazione ed avviati gravità in un pozzetto di sollevamento. Gli stessi fanghi sono ripresi tramite gruppi elettropompa sommergibili ed, in parte (fanghi di ricircolo) avviati in continuità in testa alla predenitrificazione ed in parte (fanghi di supero) avviati alla stabilizzazione.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.16 di 42 totali	

La stazione di sollevamento dei fanghi viene equipaggiata con due pompe uguali dimensionate per il ricircolo: una pompa viene mantenuta in esercizio e l'altra viene usata di riserva.

È inoltre installata anche una pompa per lo scarico dei fanghi di supero nella nuova vasca di stabilizzazione aerobica. In caso di avaria della pompa di supero è possibile utilizzare una delle due pompe di ricircolo per lo scarico dei fanghi.

Il comparto di sedimentazione è anche dotato di cassetta telescopica per la raccolta di eventuali oli che dovessero accumularsi nel canale centrale di ripartizione. Gli oli saranno scaricati in un pozzetto in ca adiacente al pozzetto di ricircolo e da qui inviati all'ispessitore mediante elettropompa sommersa.

2.2.8 Disinfezione

L'impianto esistente è munito di comparto di disinfezione realizzato in ca di capacità sufficiente al trattamento dei liquami effluenti dalla linea di 28'000 abitanti che pertanto non verrà modificato.

Sarà invece fornito un nuovo serbatoio per lo stoccaggio del disinfettante da 3'000 litri alloggiato in apposito pozzetto di contenimento in ca di nuova realizzazione e due nuove pompe dosatrici (1 + 1 di riserva) con dosaggio proporzionale alla portata effluente dal comparto, rilevata dal misuratore esistente. Per la disinfezione dei liquami effluenti dalla nuova linea da 20'000 abitanti è previsto realizzato un comparto di disinfezione costituito da una vasca in c.a, in tutto simile a quella esistente.

Il disinfettante sarà staccato in apposito serbatoio verticale in PEAD e dosato mediante due pompe dosatrice (+ 1 di riserva). L'azionamento della pompa dosatrice verrà asservito alla portata di liquame effluente dalla disinfezione rilevata da un misuratore installato sulla sezione di uscita della disinfezione stessa. Il dosaggio del reagente è effettuato proporzionalmente alla portata rilevata tramite misuratore a stramazzo inserito sulla sezione di uscita della disinfezione.

2.2.9 Misura della portata

Il nuovo comparto di disinfezione sarà equipaggiato con misuratore di portata del tipo ad ultrasuoni. Il valore rilevato verrà registrato e visualizzato su pagina grafica appositamente predisposta nel sistema di telecontrollo. Il comparto esistente è invece già dotato di misuratore di portata con segnale 4-20 mA in uscita che verrà pertanto elaborato e visualizzato su PC in modo analogo a quanto previsto per la nuova linea.

2.2.10 Stabilizzazione (Digestione Aerobica)

Il dimensionamento della capacità di comparto è effettuato in modo da realizzare il tempo di ritenzione del solido (età del fango) che risulta sperimentalmente idoneo ad assicurare la digestione tecnica.

L'aerazione nella digestione viene effettuata in modo in tutto analogo a quella prevista per l'ossidazione. Essa viene quindi equipaggiata con collettore di alimentazione e distribuzione aria dal locale compressori munito di valvola pneumatica di regolazione e con strumento di misurazione dell'ossigeno disciolto in vasca.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
Relazione Tecnica		Pag.17 di 42 totali		

2.2.11 Ispessimento

I fanghi dalla stabilizzazione vengono inviati nell'ispessimento. Il comparto è munito di ponte rotante a picchetti meccanizzato. Il comparto prevede vasca a pianta circolare e fondo tronco conico. Dall'ispessitore vengono riprese le acque surnatanti che sono convogliate in testa all'impianto, mentre i fanghi ispessiti raccolti sul fondo vengono alimentati tramite due pompe monovite (1 + 1 di riserva) alla disidratazione.

2.2.12 Disidratazione Meccanica

L'impianto da 28.000 è dotato di comparto di disidratazione meccanica mediante nastropressa. Le apparecchiature sono installate all'interno di un locale adiacente al locale quadro elettrico.

Tale nastropressa con larghezza del nastro L=1200 mm è insufficiente per l'intera potenzialità dell'impianto. A tal proposito, è stato realizzato un nuovo locale disidratazione in prossimità del nuovo sedimentatore e dell'ispessitore, in modo da confinare il trattamento e lo stoccaggio dei fanghi in un'unica area dell'impianto e di trasformare il vecchio locale disidratazione, dopo le opportune opere di risanamento, in locale servizi igienici e magazzino-officina. Per la disidratazione meccanica dei fanghi si prevede l'installazione di una nastropressa ad alta resa, con larghezza nastro L=1200, per il funzionamento normale a regime e l'utilizzo della nastropressa esistente come riserva attiva di emergenza o in caso di punte di carico. Potrà inoltre essere previsto lo scambio programmato delle due macchine consentendo eventuali manutenzioni.

Il comparto si compone inoltre di ulteriori macchine necessarie al funzionamento della nuova nastropressa:

- 2 pompe monovite di alimentazione fango alla nastropressa;
- 1 pompa di lavaggio teli della nastropressa con presa direttamente dal comparto di disinfezione di nuova realizzazione;
- 1 stazione automatica di preparazione polielettrolita;
- 2 coclee di evacuazione del fango disidratato di cui una orizzontale con scarico centrale per raccogliere il fango dalle due nastropresse e una inclinata su supporto brandeggiante per lo scarico alternato in appositi contenitori.

L'apparecchiatura proposta, di nuova concezione, a fronte di un costo iniziale più elevato rispetto alle nastropresse "tradizionali" permette di ottenere fanghi con un tenore di secco sensibilmente superiore garantendo pertanto un notevole risparmio in termini di costo di smaltimento fanghi. Questa apparecchiatura unisce in sé i vantaggi tipici delle nastropresse tradizionali e l'elevato grado di secco ottenibile con apparecchiature più complesse quali le filtropresse a piastre. In particolare, la macchina offerta è caratterizzata da:

- *maggior flessibilità in quanto lavora in continuo quindi si può decidere giorno per giorno quante ore dedicare alla disidratazione dei fanghi mentre la durata di un ciclo di*

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 18 di 42 totali	

filtrappressatura è pressoché costante dipendendo principalmente dalle caratteristiche della macchina per un dato fango (mediamente 4-6 ore);

- *non necessita della presenza costante del personale operativo in quanto lo scarico del fango e il lavaggio dei teli avviene in automatico. Le filtrappresse, invece, pur potendo essere dotate di un sistema di distaffaggio automatico necessitano a fine ciclo della presenza di un operatore per staccare manualmente eventuali residui di fango che non si fossero separati facilmente dalle piastre e per una pulizia finale delle tele prima di cominciare il ciclo successivo (operazione che comporta mediamente 30-40 min);*
- *è meno sensibile ad eventuali peggioramenti nelle caratteristiche del fango: con una nastropressa infatti se il fango non è ben stabilizzato o condizionato diminuirà di qualche punto percentuale il tenore di secco ottenibile permettendone comunque lo smaltimento, mentre con una filtrappressa si allungherà sensibilmente la durata del ciclo di pressatura e potranno intasarsi le tele filtranti con necessità di lunghe fermate per la pulizia delle stesse ed elevati costi di manodopera;*
- *ottenimento di un fango disidratato con concentrazioni in secco fino al 25% paragonabili a quelle ottenibili con una filtrappressa, con notevole risparmio sui costi di smaltimento;*
- *minor potenza impegnata e quindi minori costi energetici.*


2.2.13 Strumentazione di processo

L'impianto è dotato di strumentazione di controllo. Nello specifico:


- N.1 misuratore di livello con principio ad ultrasuoni per la misura del livello nel pozzetto di sollevamento iniziale e il comando delle pompe;
- N.3 misuratori di ossigeno disciolto, installati rispettivamente all'uscita delle vasche di ossidazione (linea 28.000 AE), nella vasca di ossidazione (linea 20.000 AE) e nella vasca di stabilizzazione aerobica per la regolazione della fornitura d'aria in base alle richieste reali;
- N.1 misuratore di portata con principio ad ultrasuoni per la misura istantanea e la totalizzazione della portata trattata in impianto.

2.2.14 Sistemazioni generali

I manufatti costituenti i singoli comparti vengono disposti ordinatamente all'interno del sedime messo a disposizione come in dettaglio illustrato nelle planimetrie allegate. Compatibilmente con l'andamento naturale del terreno e l'area disponibile, la disposizione planimetrica dei manufatti è stata disposta nell'ordine della sequenza di processo con il criterio di assicurare un collegamento idraulico armonico e senza inversioni di flusso e giri viziosi tra i vari comparti ed, in generale, tra il punto di consegna ed il punto di scarico dei liquami: ciò per minimizzare le perdite di carico idraulico e i costi energetici per il sollevamento dei liquami. A completamento delle opere strettamente connesse con il processo epurativo e per la miglior agibilità, esercizio ed estetica dell'impianto, sono previste le seguenti opere:

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i> <i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> <i>ZONA OVEST</i> VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		
	<i>Rev.</i>	<i>Data</i>	
	00	Dic. 2021	
			<i>Pag. 19 di 42 totali</i>

- Recinzione in rete plastificata , munita di cancello carrabile
- Sistemazione dei piazzali e della viabilità interna;
- rete di distribuzione acqua potabile (fabbisogno massimo acqua potabile: 3 l/s: per preparazione polielettrolita e pulizie).

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		<i>Pag.20 di 42 totali</i>	

3 CRITERI E CALCOLI DETTAGLIATI DI DIMENSIONAMENTO

3.1 Dati base di progettazione

I dati a base della progettazione sono di seguito riportati:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE	Impianto completo 48.000 AE
Popolazione servita	A.E.	28.000	20.000	48.000
Dotazione idrica specifica massima	l/ab d	350	350	350
Coefficiente di afflusso	%	80	80	80
Tipo di fognatura	-	mista	mista	mista
Portata giornaliera (Q_g)	mc/d	7.840	5.600	13.440
Portata media diurna (Q_m)	mc/h	327	233	560
pari a:	l/sec	91	65	156
Portata di punta ($Q_p = 1,5 Q_m$)	mc/h	490	350	850
pari a:	l/sec	136	97	233
Portata massima ($Q_{max} = 3.0 Q_m$)	mc/h	980	699	1680
pari a:	l/sec	272	194	467
BOD specifico	mg/l	120	120	120
carico totale giornaliero	Kg/d	941	672	1613
Azoto (TKN) specifico	mg/l	45	45	45
carico totale giornaliero	Kg/d	353	252	605
Fosforo (P) specifico	mg/l	5	5	5
carico totale giornaliero	Kg/d	39	28	67
SST specifico	mg/l	150	150	150
carico totale giornaliero	Kg/d	1.176	840	2.016
		Inverno		Estate
Temperatura liquame	°C	11		18

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 21 di 42 totali	

3.2 Dimensionamento dei comparti

3.2.1 Grigliatura grossolana

Il comparto, dimensionato per l'intero impianto, comprende un canale di grigliatura grossolana a pulizia meccanica e un canale di by-pass a pulizia manuale aventi le seguenti dimensioni e caratteristiche:

CANALE DI GRIGLIATURA		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Larghezza	mm	1.200
Altezza	mm	2.350
Griglia meccanica		
Tipo	-	subverticale a barre
Larghezza	mm	1.200
Spaziatura	mm	25
Materiale telaio	-	Acc. Zincato
Potenza motore	kW	1,00
Potenza assorbita	kW	0,85
Griglia a pulizia manuale (by-pass)		
tipo	-	diritto
Larghezza	mm	1.200
Spaziatura delle barre	mm	25
Spessore delle barre	mm	8
Materiale	-	acciaio zincato

Il canale di grigliatura meccanica è escludibile dal circuito funzionale tramite paratoie manuali realizzate in acciaio zincato a caldo. A valle della grigliatura le acque si immettono nell'esistente vasca di sollevamento.

Piani di servizio in grigliato zincato ed una ringhiera laterale consentono di raggiungere ogni punto di intervento gestionale. Il materiale grigliato viene raccolto in un cassonetto della N.U. posto sotto il punto di scarico della griglia automatica.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.22 di 42 totali	

3.2.2 Sollevamento Liquami Grezzi

La vasca di sollevamento esistente ha capacità sufficiente per l'intera potenzialità dell'impianto, pertanto non viene modificata. Viene prevista la sostituzione delle pompe sommerse esistenti al fine di adeguare il comparto alle nuove portate e prevalenze. Per garantire il minor numero di risollevarimenti intermedi e, quindi, il minor consumo energetico sull'impianto, il successivo comparto di dissabbiatura è infatti ad una quota superiore rispetto al dissabbiatore esistente, in modo da permettere l'alimentazione a gravità dei comparti successivi di nuova realizzazione.

In impianto sono presenti n.5 elettropompe sommergibili.



3-1 - Sistema di sollevamento

Le pompe si avvieranno in automatico con la seguente sequenza:

- N.1 pompa da 280 mc/h per far fronte alla portata minima (notturna) dell'impianto,
- N.2 pompe da 280 mc/h per la portata media;
- N.3 pompe da 280 mc/h per la portata di punta in tempo secco;
- N.1+1 pompa da 420 mc/h per sollevare la portata max di pioggia.

Le pompe verranno avviate automaticamente secondo la sequenza precedente asservendone l'avviamento ai livelli di liquame nella vasca di sollevamento, rilevati da apposito misuratore ad ultrasuoni di nuova fornitura. Questo sistema di moderna concezione, a differenza della esistente

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.23 di 42 totali	

misura mediante sondine a bulbo, evita agli operatori faticose e sgradevoli operazioni di pulizia delle stesse. Inoltre, mediante il sistema di telecontrollo proposto e descritto nell'apposita relazione si avrà costantemente sotto controllo il livello nella vasca di sollevamento e lo storico dei dati misurati.

La vasca di sollevamento esistente ha dimensioni idonee al funzionamento dell'impianto e pertanto viene mantenuta invariata.

3.2.3 Grigliatura Fine

Come noto le semplici griglie a barre a pulizia meccanica usualmente installate, pur trattenendo i materiali più grossolani, permettono il passaggio di molto materiale di pezzatura inferiore alla spaziatura delle barre stesse. I materiali grossolani non trattenuti possono così creare notevoli inconvenienti di ordine estetico e di intasamento sugli impianti, specie nei comparti di trattamento fanghi. Seguendo le più recenti tendenze impiantistiche si propone pertanto, in sostituzione dell'esistente griglia ad arco che ha una spaziatura di 25 mm, l'inserimento di un comparto di grigliatura fine (spaziatura 6 mm) in grado di fermare integralmente il materiale anche di pezzatura assai minuta.

L'apparecchio adottato, scelto in modo da poter trattare le portate in gioco ha le seguenti caratteristiche:

GRIGLIA MECCANICA FINE		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Tipo	-	a nastro continuo autopulente
Larghezza	mm	1.200
Spaziatura	mm	6
Materiale telaio	-	Acc. Zincato
Potenza motore:	kW	0,75
Potenza assorbita:	kW	0,70

3.2.4 Dissabbiatura – Disoleatura

Il comparto è dimensionato a servizio dell'intero impianto ed ha le seguenti caratteristiche:

DISSABBIATURA - DISOLEATURA		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Numero di unità	n.	1
Larghezza:	m	4
Lunghezza:	m	12
Altezza liquami	m	4,20
Superficie trasversale:	m ²	16,80
Superficie longitudinale:	m ²	48,00

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 24 di 42 totali	


Volume utile totale:	m ³	202
Carico superficiale a Q _m	m/h	11,67
Carico superficiale a Q _{max}	m/h	35,00
Tempo di detenzione su Q _{max}	min	8
Tempo di detenzione su Q _m	min	22
Fabbisogno aria nel dissabbiatore	l/min·mq	35
Diffusori:		
Portata per diffusore	m ³ /h	4,5
Numero diffusori necessari:	n	22

Per la fornitura di aria necessaria viene impiegato un compressore del tipo a canali laterali avente le seguenti caratteristiche:

ARIA NECESSARIA ALLA DISSABBIATURA/DISOLEATURA		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Portata aspirata	mc/h	100
Contropressione	m.c.a.	4
Potenza installata	kW	4
Potenza assorbita	kW	3,80

L'estrazione delle sabbie è automatizzata tramite tempertizzazione programmabile dell'azionamento della elettropompa installata a bordo di un ponte "va e vieni" avente le seguenti caratteristiche:

ESTRAZIONE DELLE SABBIE		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Larghezza travata	m	4,00
Potenza motore	kW	0,50
Potenza assorbita	kW	0,30
Potenza installata a bordo del ponte dissabbiatore		
Portata	mc/h	35
Prevalenza.	m.c.a.	4
Potenza installata	kW	1,50
Potenza assorbita.	kW	1,20

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag.25 di 42 totali			

Le sabbie separate dai liquami e raccolte sul fondo del dissabbiatore vengono estratte mediante l'attivazione della pompa e scaricate nella canaletta di raccolta sabbie in c.a. e da qui convogliate in un separatore delle sabbie avente le seguenti caratteristiche:

CARATTERISTICHE FONDO DISSABBIATORE		
Caratteristiche	U.M.	VALORE
Portata max trattata	mc/h	60
Diametro coclea asporto sabbie	mm	270
Lunghezza coclea	mm	4.377
Inclinazione coclea	°	35
Altezza scarico sabbie	mm	1.948
Flangia di afflusso	DN	150
Flangia di deflusso	DN	200
Potenza installata	kW	1,10
Potenza assorbita	kW	0,90

L'intera macchina (esclusi i motoriduttori) è realizzata in AISI321.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 26 di 42 totali	

3.2.5 Trattamento a fanghi attivi

I calcoli di seguito riportati riguardano le due linee di trattamento biologico in cui è stato suddiviso l'impianto, una per una potenzialità complessiva di 28'000 abitanti trattati (linea impianto esistente) e una nuova linea per una potenzialità di 20'000 abitanti trattati.

3.2.5.1 Capacità complessiva del comparto

La determinazione della capacità del comparto è effettuata ponendo a base dei calcoli il carico del fango sottoindicato, sperimentalmente idoneo ad assicurare l'instaurarsi delle condizioni operative favorevoli all'innesco e allo svolgersi dei processi di nitrificazione e denitrificazione dell'azoto e della stabilizzazione dei fanghi:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Temperatura minima cui assicurare la nitrificazione completa	°C	11	11
Concentrazione fanghi	kg/m ³	4,50	4,50
Carico del fango:	kgBOD/kg d	0,09	0,09 ₃
Carico volumetrico:	kgBOD/m ³ d	0,40	0,40
Volume necessario	m ³	2.323	1.659
Volume assunto	m ³	2.474	1.767

3.2.5.2 Pre-denitrificazione

Il calcolo del volume di trattamento necessario per la riduzione dell'azoto nitrico ad azoto elementare viene eseguito in base ai seguenti valori specifici della velocità di denitrificazione riferiti alla sostanza volatile attiva dei fanghi.

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Azoto affluente	kg/d	352,80	252,00
Azoto assimilato dai fanghi (5% BOD _{abbattuto})	%	0,05	0,05
BOD ₅ ammesso allo scarico	mg/l	15	15
Rendimento abbattimento richiesto	%	0,88	0,88
Azoto assimilato per sintesi cellulare	kgN/d	41,20	29,40
Conc. N ridotto in acque depurate (NH ₄)	mg/l	5,00	5,00
N ridotto residuo nelle acque depurate (NH ₄)	kgN/d	39,20	28,00
NO ₃ -N da nitrificare	kg/N-NO ₃ /d	272,40	194,60
pari a	mg/l	34,80	34,80
NO ₃ -N ammesso allo scarico	mg/l	20,00	20,00

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.27 di 42 totali	

	pari a	kg/N-NO ₃ /d	156,80	112,00
azoto da denitrificare		kg/N-NO ₃ /d	115,60	82,60
	pari a	mg/l	14,80	14,80
rendimento di denitrificazione richiesto		%	0,42	0,42
Velocità di denitrificazione a 20 °C (R ₂₀)		gN/kgSV·h	3,00	3,00
Temperatura minima di funzionamento		°C	11	11
K _T		-	1,06	1,06
Velocità di denitrificazione a T °C (R _T)		gN/kgSV·h	1,81	1,81
Percentuale sostanze volatili nel fango:		%	70	70
Concentrazione fanghi volatili (SSV):		kgSSV/m ³	3.15	3.15
Capacità di trattamento strettamente necessaria:		m ³	843	602
Numero di unità		n.	1	1
Larghezza vasca:		m	14,75	14,75
Lunghezza vasca:		m	18,05	14,75
Area unitaria vasca;		m ²	266,20	218,00
Altezza liquido in vasca		m	3,20	3,20
Capacità unitaria assunta		m ³	852	696
BOD ₅ rimosso per kg NO ₃ -N denitrificato		-	3	3
BOD ₅ in ingresso all'ossidazione		kgBOD _b	594	424
conc. BOD _b		mg/l	76	76

La miscelazione interna ai comparti è realizzata con mixer sommersi ad elica in ciascuna vasca di trattamento e aventi le seguenti caratteristiche:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Numero di unità per vasca	n	2	2
Diametro elica	mm	360	360
Potenza installata cad	kW	5	2,50

Per la determinazione della velocità di denitrificazione è stata utilizzata l'espressione di Christensen:

$$K_t = \frac{N - NO_3}{K_n + (N - NO_3)} \cdot \frac{BOD_u}{K_s + (BOD_u)} \cdot \theta$$

Dove:

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag. 28 di 42 totali			

PARAMETRI	Indici	Valore
K _n costante di semisaturazione	mg/l	0,50
N-NO _{3U} azoto nitrico ammesso allo scarico	mg/l	20
BOD _u carico organico ammesso allo scarico	mg/l	15
K _S costante di semisaturazione	mg/l	0,50
θ coefficiente di correzione della T per colture sospese		1,12

Come anticipato nella relazione generale illustrativa, l'esistente vasca di digestione aerobica e ispessimento viene adibita a unità di denitrificazione dopo aver demolito una delle due pareti divisorie che separano la digestione dall'ispessitore statico.

La vasca di dimensioni maggiori così ottenuta (V=852 mc) servirà come predenitrificazione della linea da 28'000 AE mentre il volume rimanente (V=696 mc) sarà adibito a predenitrificazione a servizio della linea da 20'000 AE.

Il nitrato ricircolato in ossidazione dalla portata di ricircolo dei fanghi attivi corrisponde alle quantità sotto riportate:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Concentrazione fanghi nel ricircolo	kgSS/m ³	9	9
Rapporto di ricircolo	-	1	1
Portata media di ricircolo teorica	m ³ /h	327	233
Portata di ricircolo assunta	m ³ /h	350	250
Conc. Max di nitrato nei ricircoli	mg/l	20	20
Nitrati ricircolati	kg/d	168	120

Tali quantità sono superiori alle quantità strettamente necessarie per la denitrificazione, pertanto non verrà adottato alcun ricircolo della miscela aerata.

3.2.5.3 Nitrificazione

Il volume differenza tra capacità totale del comparto e capacità della predenitrificazione viene adibito alla nitrificazione:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Capacità disponibile nitrificazione			
V _{totale} - V _{denitrificazione}	m ³	1.622	1.071

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica	Rev.	Data
		00	Dic. 2021
	Pag. 29 di 42 totali		

Verifica delle capacità

La velocità nitrificazione viene calcolata in base alla formula generale:


$$V_{nT} = V_{n20} \cdot \frac{TKN_U}{(K_n + TKN_U)} \cdot \frac{C_{O_2}}{(K_{O_2} + C_{O_2})} \cdot \theta^{(T-20)}$$

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Velocità di nitrificazione a 20 °C (V _{n20})	gTKN/kgSV·h	100	100
concentrazione Norg e N-NH ₃ in uscita impianto TKN _u	mg/l	5	5
costante di semisaturazione NH ₃ (K _{TKN})	mg/l	0,50	0,50
concentrazione di O ₂ disciolto in vasca (C _{O2})	mg/l	2,00	2,00
costante semistaurazione di O ₂ (K _{O2})	mg/l	1,0	1,0
coefficiente correttivo per la temperatura (Z)	-	1,12	1,12
Temperatura di esercizio minima cui assicurare la nitrificazione	°C	11	11
Velocità di nitrificazione alla temperatura T (V _{nT})	gN/kgSSN·h	21,86	21,86

Per la determinazione della frazione batteri nitrificanti si è utilizzata la seguente espressione:

$$f = \left(1 + \frac{(BOD_i - BOD_u)}{(TKN_i - TKN_u)} \cdot \frac{Y}{Y_N} \right)^{-1}$$

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
concentrazione N-NH ₃ ingresso al biologico TKN _i	mg/l	45	45
concentrazione Norg e N-NH ₃ in uscita impianto TKN _u	mg/l	5	5
concentrazione BOD ₅ in ingresso al biologico BOD _i	mg/l	120	120
concentrazione BOD ₅ in uscita al biologico BOD _u	mg/l	15	15
Rapporto tra costanti di crescita dei batteri eterotrofi ed autotrofi nitrificanti (Y/Y _n)	-	3,70	3,70
Frazione batteri nitrificanti sulla biomassa [f]	-	0,0933	0,0933
Biomassa nitrificante necessaria (N _{nit} · 1.000) / (V _{nT} · 24) [b _n]	kg	519,40	371,00
Biomassa totale necessaria [biom]	kg	5.567	3.976

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		<i>Pag.30 di 42 totali</i>	

Ne consegue che il volume di trattamento minimo necessario per assicurare la nitrificazione anche a T minima di 11°C corrisponde a:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Volume di trattamento necessario minimo (Biom/MLSS)	m ³	1.237	884
Volume vasche:			
Numero unità:	n	4	1
Larghezza vasca:	m	13,00	8,50
Lunghezza vasca:	m	13,00	30,00
Area unitaria vasca:	m ²	169,00	255,00
Altezza liquido vasca:	m	2,40	4,20
Volume unitario vasca di ossidazione:	m ³	405,60	1.071,00
Volume totale:	m ³	1.622,00	1.071,00

Pertanto, la capacità prescelta di nitrificazione per le due linee risulta sufficiente per le necessità dell'impianto.

3.2.5.4 Dispositivi di Aerazione

Il dimensionamento dei diffusori è effettuato sulla scorta dei seguenti elementi, verificando la situazione più gravosa tra la situazione estiva con T_{max}=18°C e la situazione invernale con T_{min}=11°C:

$$O_{TR} = a' \cdot F \cdot f_1 + b' \cdot M + 4,57 \cdot N_{nit} - O_{nd} \cdot N_{den}$$

LINEE DI TRATTAMENTO PER 28.000 AE			
PARAMETRI	Indici	T=18°C	T=11°C
Coefficiente di fabbisogno di O per sintesi [a']	kg/kgBOD·d	0,50	0,50
BOD da ossidare nel comparto (BOD in ingresso al netto della quota consumata in denitrificazione) [C _o]	kg/d	594	594
BOD max ammesso allo scarico	mg/l	10	10
Quantità max ammessa allo scarico	kg/d	78,40	78,40
Rendimento di abbattimento del BOD richiesto	-	0,87	0,87
approssimato a:		0,90	0,90
coefficiente di respirazione endogena a 20°C [b]	kg/d · kgSS	0,10	0,10
coefficiente di respirazione endogena a T [b'] = 0,10 · 1,084 ^(T-20)	kg/d · kgSS	0,085	0,048
Massa fanghi attivi nel comparto [M]:	kg	11.135	11.135

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag.31 di 42 totali	

ossigeno stechiometrico necessario per ossidare 1 kg di azoto in forma ridotta	kgO/kgN	4,57	4,57
quantità di azoto da nitrificare [N _{NIT}]	kg/d	272	272
kg di ossigeno stechiometrico recuperato per denitrificazione di 1 kg di N- nitrato [O _{Nd}]	kgO/kgN	2,85	2,85
quantità di azoto da denitrificare [N _{den}]	kg/d	116,00	116,00
Ossigeno teorico necessario [O _{tr}]	kg/d	2.121	1.7113

Per il dimensionamento delle macchine per l'ossidazione i cui dati caratteristici sono riferiti alle condizioni standard (temperatura 20°C, concentrazione di ossigeno disciolto O, pressione 760 mm/Hg, acqua pulita di acquedotto) tale valore teorico del fabbisogno viene calcolato applicando la seguente:

$$O_{ef} = \frac{O_{tr}}{\left(\left((k \cdot C_{sl} - C_e) / C_{Os} \right) \cdot 1,024^{(t-20)} \cdot \alpha \right)}$$

LINEE DI TRATTAMENTO PER 28.000 AE			
PARAMETRI	Indici	T=18°C	T=11°C
concentrazione dell'ossigeno disciolto a saturazione alla temperatura t della miscela aerata [C _{sl}]	mg/l	9,80	11,03
concentrazione media di ossigeno disciolto della miscela aerata alla temperatura di esercizio [C _e]	mg/l	1,90	1,90
concentrazione di ossigeno a saturazione, in acqua pulita, a 20 °C e 760 mm/Hg [C _{Os}]	mg/l	9,20	9,20
rapporto tra la capacità di ossigenazione relativa alla miscela aerata e la capacità di ossigenazione relativa all'acqua pulita in analoghe condizioni operative, assunto pari a (α)		0,90	0,90
coefficiente di pressione (a 700 m)		0,98	0,98
ossigeno effettivo necessario [O _{ef}]	kg/g	2.951	2.433
fabbisogno orario medio [O _{ef} /24]	kgO ₂ /h	123	101
coefficiente relativo alle punte di carico (BOD e TKN)	-	1,25	1,25
fabbisogno di punta [O _{max}]	kgO ₂ /h	154	127

La condizione più sfavorevole per quanta riguarda il trasferimento dell'ossigeno è quella estiva, come si può evincere dai calcoli esposti, che verrà pertanto assunta a base di calcolo per la determinazione dell'aria necessaria. Tenendo conto che un mc di aria contiene mediamente 0.286 kg di O₂ si ha:

PARAMETRI	Indici	Valore
profondità di posa dei diffusori	m	2,40
portata per diffusore	m ³ /h	6.70

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.32 di 42 totali	

resa di trasferimento di O ₂	%	12,50
Portata di aria necessaria $O_{max}/(0,286 \cdot 0,125)$	m ³ /h	4.308
numero diffusori teorico	n	643

I diffusori sono distribuiti a tappeto sul fondo delle vasche. Ognuna delle 4 vasche di ossidazione esistente è equipaggiata con un sistema di diffusione a tappeto alimentato dalla propria calata dotata di valvola a farfalla manuale di esclusione in modo che sia agevole escludere solo una porzione del comparto di ossidazione in caso di necessità. La regolazione della fornitura d'aria avverrà, come ampiamente descritto nella relazione generale illustrativa, asservendo la velocità di rotazione del soffiatore alla misura di ossigeno disciolto in vasca.

In modo del tutto analogo si ha:

LINEE DI TRATTAMENTO PER 20.000 AE			
PARAMETRI	Indici	T=18°C	T=11°C
Coefficiente di fabbisogno di O per sintesi [a']	kg/kgBOD·d	0,50	0,50
BOD da ossidare nel comparto (BOD in ingresso al netto della quota consumata in denitrificazione) [C _o]	kg/d	424,20	424,20
BOD max ammesso allo scarico	mg/l	10	10
Quantità max ammessa allo scarico	kg/d	56,00	56,00
Rendimento di abbattimento del BOD richiesto	-	0,87	0,87
approssimato a:		0,90	0,90
coefficiente di respirazione endogena a 20°C [b]	kg/d · kgSS	0,10	0,10
coefficiente di respirazione endogena a T [b'] = $0,10 \cdot 1,084^{(T-20)}$	kg/d · kgSS	0,085	0,048
Massa fanghi attivi nel comparto [M]:	kg	7.952	7.952
ossigeno stechiometrico necessario per ossidare 1 kg di azoto in forma ridotta	kgO/kgN	4,57	4,57
quantità di azoto da nitrificare [N _{NIT}]	kg/d	194,60	194,60
kg di ossigeno stechiometrico recuperato per denitrificazione di 1 kg di N- nitrato [O _{Nd}]	kgO/kgN	2,85	2,85
quantità di azoto da denitrificare [N _{den}]	kg/d	82,60	82,60
Ossigeno teorico necessario [O _{tr}]	kg/d	1.521	1.230

Per il dimensionamento delle macchine per l'ossidazione i cui dati caratteristici sono riferiti alle condizioni standard (temperatura 20°C, concentrazione di ossigeno disciolto O, pressione 760 mm/Hg, acqua pulita di acquedotto) tale valore teorico del fabbisogno viene calcolato applicando la seguente:

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag. 33 di 42 totali			


$$O_{ef} = \frac{O_{tr}}{\left(\left((k \cdot C_{sl} - C_e) / C_{Os} \right) \cdot 1,024^{(t-20)} \cdot \alpha \right)}$$

LINEE DI TRATTAMENTO PER 28.000 AE			
PARAMETRI	Indici	T=18°C	T=11°C
concentrazione dell'ossigeno disciolto a saturazione alla temperatura t della miscela aerata [C _{sl}]	mg/l	9,80	11,03
concentrazione media di ossigeno disciolto della miscela aerata alla temperatura di esercizio [C _e]	mg/l	1,90	1,90
concentrazione di ossigeno a saturazione, in acqua pulita, a 20 °C e 760 mm/Hg [C _{Os}]	mg/l	9,20	9,20
rapporto tra la capacità di ossigenazione relativa alla miscela aerata e la capacità di ossigenazione relativa all'acqua pulita in analoghe condizioni operative, assunto pari a (α)		0,90	0,90
coefficiente di pressione (a 700 m)		0,98	0,98
ossigeno effettivo necessario [O _{ef}]	kg/g	2.117	1.746
fabbisogno orario medio [O _{ef} /24]	kgO ₂ /h	88	73
coefficiente relativo alle punte di carico (BOD e TKN)	-	1,25	1,25
fabbisogno di punta [O _{max}]	kgO ₂ /h	110	91

La condizione più sfavorevole per quanta riguarda il trasferimento dell'ossigeno è quella estiva, come si può evincere dai calcoli esposti, che verrà pertanto assunta a base di calcolo per la determinazione dell'aria necessaria. Tenendo conto che un mc di aria contiene mediamente 0.286 kg di O₂ si ha:

PARAMETRI	Indici	Valore
profondità di posa dei diffusori	m	2,40
portata per diffusore	m ³ /h	6.70
resa di trasferimento di O ₂	%	12,50
Portata di aria necessaria O _{max} /(0,286 · 0,125)	m ³ /h	4.308
numero diffusori teorico	n	643

I diffusori sono distribuiti a tappeto sul fondo delle vasche. Ognuna delle 4 vasche di ossidazione esistente è equipaggiata con un sistema di diffusione a tappeto alimentato dalla propria calata dotata di valvola a farfalla manuale di esclusione in modo che sia agevole escludere solo una porzione del comparto di ossidazione in caso di necessità. La regolazione della fornitura d'aria avverrà, come ampiamente descritto nella relazione generale illustrativa, asservendo la velocità di rotazione del soffiatore alla misura di ossigeno disciolto in vasca.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		<i>Pag.34 di 42 totali</i>	

Le soffianti saranno sistemate nell'apposito edificio servizi e presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	2
numero unità di riserva	n	1
velocità rotazione soffiatore	giri/min	2.376
portata per unità	m ³ /h	7.500
contropressione	mbar	470
potenza assorbita per unità	kW	130
potenza motore per unità	kW	160
velocità di rotazione motore	giri/min	1.450

L'adeguamento della fornitura di ossigeno alle variazioni del carico viene effettuata variando la velocità di rotazione del motore mediante inverter gestito da PLC ed asservito ai misuratori di ossigeno installati nelle vasche di ossidazione e digestione.

3.2.5.5 Bilancio di fosforo

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE
Fosforo totale influente (P_t)	kg/d	39,20	28,00
Contenuto di P nel fango di supero	%	3,00	3,00
Produzione di fango digerito	kg/d	655 (*)	484 (*)
Fosforo assimilato nei fanghi P_f	kg/d	19,65	14,50
Fosforo ammissibile nelle acque di scarico: $[P_n = Q_g \cdot 5/1.000]$	kg/d	39,20	28,00
eventuale fosforo da abbattere $[P_t - (P_f + P_n)]$	kg/d	-19,65	-14,50

(*) per il calcolo del fango di supero prodotto giornalmente si veda il paragrafo relativo alla stabilizzazione

Il fosforo residuo dopo trattamento biologico è sempre inferiore a 10 ppm; non occorre pertanto alcun trattamento di defosfatazione.

3.2.6 Sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi attivi

I due sedimentatori esistenti sono perfettamente idonei, dal punto di vista idraulico alle esigenze della linea da 28000 AE, pertanto non vengono modificati. Verranno invece sostituiti i motoriduttori dei carroponti circolari, le lame raschiatrici di fondo e le ruote di scorrimento perimetrale. Si provvederà inoltre alla verniciatura delle parti immerse del traliccio in modo da preservarle dagli effetti della corrosione. Le pompe di ricircolo invece non sono sufficienti a garantire una portata adeguata e vengono pertanto sostituite con due elettropompe uguali (1 + 1 di riserva) di moderna concezione, con

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag.35 di 42 totali	

girante speciale ed alto rendimento, idonea per liquami contenenti anche corpi fibrosi. Caratteristiche delle pompe di ricircolo:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	2
numero unità di riserva	n	1
portata per unità	m ³ /h	350
prevalenza	m	6
numero di giri	giri/min	1.450
potenza assorbita per unità	kW	9
potenza motore per unità	kW	8,50

Lo scarico dei fanghi di supero viene invece effettuato con pompa dedicata avente le seguenti caratteristiche:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	1
portata per unità	m ³ /h	60
prevalenza	m	7
numero di giri	giri/min	1.450
potenza assorbita per unità	kW	2
potenza motore per unità	kW	1,80

In caso di necessità sarà possibile utilizzare una delle due pompe di ricircolo per l'allontanamento dei fanghi di supero.

Per la nuova linea da 20.000 abitanti sarà adottato un sedimentatore a pianta quadrata di dimensioni 8,50 x 8,50 equipaggiato con pacchi lamellari.

I pacchi lamellari sono costruiti in poliestere rigido additivato con carbon-black per protezione antiUV. I pacchi sono ottenuti per assemblaggio tramite saldatura di lastre ondulate ricavate per stampaggio da lastre piane iniziali. Le lastre ondulate sono assemblate disponendole verticalmente. Il tutto è predisposto in modo da realizzare all'interno del pacco dei condotti inclinati di 60 gradi sull'orizzontale. La disposizione verticale di massimo momento di inerzia delle piastre ondulate e il materiale adottato sono stati impostati e studiati per conferire al pacco il massimo di rigidità e conseguente indeformabilità. Ciò perché la indeformabilità è il presupposto indispensabile per il buon rendimento funzionale del dispositivo e per garantire la miglior inintasabilità dei condotti. Infatti, un condotto che inizi a deformarsi cambiando in qualche punto la pendenza del fondo sotto il carico degli strati di fango separati al suo interno non scarica più adeguatamente il fango stesso ma tende a trattenerlo in parte e, perciò, aumentando il peso del materiale trattenuto, anche a deformarsi maggiormente aggravando ancor più la situazione.

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag. 36 di 42 totali			

Caratteristiche dimensionali dei pacchi:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero di pacchi	-	18
dimensioni:	mm	3.000/2.000 x 1.250
altezza:	mm	1.500
raggio idraulico:	cm	2,00
diametro idraulico:	cm	8,00
interasse ortogonale tra i piani:	mm	51
distanza ortogonale tra i fondi contrapposti:	mm	78
distanza a 60° tra i fondi contrapposti	mm	68
superficie proiettata a 60°	mq/mc	9,73
coeff. Ci di incremento superficiale per collaborazione tra le pareti laterali	-	1,30
superficie equivalente a 60°	mq/mc	12,60
superficie equivalente netta a 60°	mq/mc	10,20
volume complessivo dei pacchi	mc	85
superficie equivalente netta tot a 60°	mq	867

Ne consegue una velocità di Hazen di $(700/867) = 0,80$ m/h sulla portata massima.

Tale velocità ascensionale equivalente risulta sensibilmente inferiore a quella normalmente ammessa nel calcolo dei sedimentatori finali (1 m/h ca) e, pertanto, è pienamente rispondente alle necessità dell'impianto.

La velocità ascensionale equivalente sulla portata media risulta invece pari a $(233/867) = 0,27$ m/h anch'essa perfettamente in linea con le necessità dell'impianto.

La distribuzione dei liquami avviene attraverso un canale centrale in c.a. avente lunghezza pari alla lunghezza complessiva del sedimentatore e dotato di aperture di fondo distribuite su tutta la lunghezza del canale medesimo. Questo comporta una ripartizione uniforme della portata all'interno dei vari condotti dei pacchi lamellari e l'ottimizzazione del rendimento di sedimentazione.

Con questo sistema si ottiene anche il vantaggio di realizzare una zona di calma per l'affioramento e l'evacuazione di eventuali oli presenti che verranno convogliati al pozzetto di raccolta e rilancio mediante una cassetta telescopica. Le acque chiarificate sfiorano invece in apposite canalette che si sviluppano sopra i pacchi per essere successivamente avviate alla disinfezione. I fanghi raccolti nel pozzetto di fondo del sedimentatore vengono ripresi a mezzo tubazione dotata di valvola telescopica per essere rinviati in parte in testa al comparto di predenitrificazione (ricircolo) e in parte nella vasca di stabilizzazione aerobica (supero).

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A</i>			
	<i>SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica		Pag.37 di 42 totali	

Caratteristiche delle pompe di ricircolo del fango: la portata di ricircolo viene posta prudenzialmente pari a ca. al 100% della portata media

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	2
numero unità di riserva	n	1
portata per unità	m ³ /h	250
prevalenza	m	5
numero di giri	giri/min	1.450
potenza assorbita per unità	kW	5,90
potenza motore per unità	kW	5,50

Per l'allontanamento dei fanghi di supero si adotta una pompa di caratteristiche analoghe a quella prevista per la linea da 28'000 abitanti. Anche in questo caso sarà possibile utilizzare una pompa di ricircolo per lo scarico dei fanghi di supero in digestione.

La pompa di allontanamento schiume avrà invece le seguenti caratteristiche:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	1
portata per unità	m ³ /h	30
prevalenza	m	6
numero di giri	giri/min	1.450
potenza assorbita per unità	kW	1,30
potenza motore per unità	kW	0,90

Per agevolare le operazioni di manutenzione alle pompe si è prevista l'installazione di un paranco manuale di portata idonea e di una trave portaparanco realizzata in carpenteria metallica zincata a caldo, installata sul pozzetto di ricircolo e supero.

3.2.7 Disinfezione

La disinfezione del liquame trattato biologicamente viene effettuato per aggiunta di acido peracetico dosato proporzionalmente alla portata. Il bacino di disinfezione esistente è perfettamente idoneo alle esigenze della linea da 28.000 abitanti, pertanto non viene modificato. Saranno invece fornite due nuove pompe dosatrici a pistone con dosaggio proporzionale alla misura di portata rilevata da apposito misuratore esistente. Il comparto verrà completato con la fornitura di un nuovo serbatoio in PEAD da 2.500 litri in grado di garantire un'autonomia di ca 25 giorni con dosaggio 24 ore/giorno. Il comparto a servizio della nuova linea ha invece le seguenti caratteristiche:

PARAMETRI	Indici	Valore
Tempo di ritenzione Qmax	min	10

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag.38 di 42 totali	

Portata max acqua depurata Qmax	mc/h	700
Portata media acqua depurata Qm	mc/h	233
Volume stimato	mc	117
Numero di bacini	-	1
Lunghezza	m	10
Larghezza	m	5
Altezza d'acqua	m	2,50
Altezza pareti	m	3,00
Superficie	mq	50
Volume totale	mc	125
Tempo di contatto		
	a Qm	min
	a Qmax	min
Concentrazione peracetico	g/l	150
Dosaggio previsto	mg/l	2,00
Fabbisogno giornaliero (Qm)	l/d	75,00
Serbatoio di stoccaggio		
Numero di unità	-	1
Volume di stoccaggio unitario	m3	2
Materiale		PEAD
Autonomia massima	d	27
Pompe di dosaggio		
Tipo	-	a pistone
Numero di pompe dosatrici	n	2
Numero di pompe dosatrici di riserva	n	1
Portata per ogni pompa	l/h	0-10
Pressione max	atm	2
Tipo di regolazione	-	proporzionale portata
Potenza installata	kW	0,10
Potenza assorbita:	kW	0,03

I liquami effluenti dalle due linee di trattamento confluiscono in un unico pozzetto esistente sul collettore di scarico e by-pass generale dell'impianto come evidenziato nella planimetria.

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag. 39 di 42 totali			

3.2.8 Misuratore di Portata

Per il rilevamento della portata si utilizzano due misuratori ad ultrasuoni (1 di nuova fornitura ed uno esistente che verrà alimentato da nuovo quadro elettrico) montati sull'uscita dei liquami dalle singole vasche di disinfezione. Ai misuratori di portata viene anche asservito il dosaggio del disinfettante mediante PLC.


3.2.9 Stabilizzazione (Digestione Aerobica)

Il comparto è stato dimensionato per l'intera potenzialità dell'impianto in adiacenza alla vasca di ossidazione per 20'000 abitanti. Per un impianto a fanghi attivi a basso carico come quello proposto ($F_c=0,09$ kgBOD/kgSS/d), la produzione di fanghi di supero giornaliera ammonta a ca 800 gr per kg di BOD abbattuto. Il dimensionamento della vasca di stabilizzazione è quindi stato effettuato sulla scorta dei seguenti dati:

PARAMETRI	Indici	Linea 28.000 AE	Linea 20.000 AE	Totale 48.000 AE
Fango di supero con $F_c = 0,09$	kgSS/kgBOD _{abb}	0,80	0,80	0,80
Fango di supero prodotto giornalmente	kgSS/d	677	484	1.161
pari a	m ³ /d	67	48	116
se la concentrazione è pari a	kgSS/m ³	10	10	10

Per ottenere una buona stabilizzazione del fango con una riduzione in peso almeno del 40% sul volatile anche alle basse temperature cui sono sottoposti i liquami in oggetto, è opportuno adottare un valore di $E_{tot} \cdot T$ pari almeno a 300 dove E_{tot} è l'età complessiva del fango mentre T esprime la temperatura dei fanghi in °C. Prudenzialmente, si è assunto un valore $E_{tot} \times T = 350$. Si avrà conseguentemente:

PARAMETRI	Indici	Valore
età complessiva del fango x T minima per ottenere una riduzione dei SSV del 40%	°C x d	350
Temperatura minima a cui assicurare la digestione:	°C	11
Età complessiva richiesta (E_{tot})	d	31,80
Quantità di fanghi complessiva nel biologico $V_{tot} \cdot \text{kgSS}/\text{mc}$	kgSS	19.080
Fango di supero prodotto giornalmente	kgSS/d	1.161
Tempo di residenza (età del fango) nel biologico = $\text{kgSS}_{tot}/\text{superoo}$ (E)	d	16,40
Tempo di residenza richiesta in digestione $E' = E_{tot} - E$	d	15,40
Fango volatile alimentato in digestione (75% SST)	kgSSV/d	871
Riduzione in peso dei SSV in digestione	%	40
Fango da estrarre giornalmente dalla digestione	kgSS	12.520
Concentrazione media in digestione	kgSS/mc	15

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
			Pag. 40 di 42 totali	

Volume minimo necessario	mc	834,00
--------------------------	----	--------

Le misure assegnate alla vasca di stabilizzazione aerobica sono le seguenti:

PARAMETRI	Indici	Valore
Larghezza	m	7,50
Lunghezza	m	30,00
Altezza liquame	m	4,20
Volume	mc	945
Tempo di residenza reale	d	17

Il fabbisogno di ossigeno viene valutato in base alla SSV presente in vasca:

PARAMETRI	Indici	Valore
Fanghi complessivamente presenti in vasca ($V_{tot} \cdot conc$)	kgSST	14.175
Fanghi volatili presenti in vasca (75% tot)	kgSSV	10.630
Ossigeno necessario	kgO ₂ /kgSSV/d	0,10
Ossigeno totale necessario	kgO ₂ /d	1.063
Coefficiente di standardizzazione	-	0,70
Ossigeno necessario standard	kgO ₂ /d	1.519
Ossigeno standard orario	kgO ₂ /h	63
Rendimento diffusori	%	20
Fabbisogno di aria (286 gO ₂ /mc)	mc/g	1.100
Portata unitaria per diffusore	mc/h	6,50
Diffusori strettamente necessari	n.	170

L'aerazione nella digestione viene effettuata in modo in tutto analogo a quello previsto per la ossidazione asservendo il funzionamento del compressore alla richiesta reale di ossigeno in vasca rilevata da apposito strumento di misura.

Dopo la stabilizzazione i fanghi vengono inviati all'ispessitore tramite pompa sommersa avente le seguenti caratteristiche:

PARAMETRI	Indici	Valore
numero unità installate	n	1
portata per unità	m ³ /h	70
prevalenza	m	6
numero di giri	giri/min	1.450
potenza assorbita per unità	kW	2,00

	GRAN SASSO ACQUA S.p.A.		Rev.	Data
	<i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i>			
	<i>ZONA OVEST</i>			
	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA'		00	Dic. 2021
	Relazione Tecnica			
			Pag.41 di 42 totali	

potenza motore per unità	kW	1,80
--------------------------	----	------

Le acque separate dai fanghi vengono raccolte da una canaletta in ca ed avviate per gravità in testa all'impianto. Come si è detto in precedenza, la digestione aerobica può essere utilizzata in caso di necessità come vasca di ossidazione agendo sulle saracinesche poste sulle tubazioni di ingresso liquami e sulle paratie di scarico.

Nella vasca di digestione sono installati n. 170 diffusori con portata massima 8,5 mc/h quindi in grado di erogare una portata complessiva di $170 \times 8,5 = 1.445$ mc/h, più che sufficiente alle necessità dell'impianto nel periodo invernale e pari a più del 90% della richiesta media nel periodo estivo.

3.2.10 Ispessimento

Anche il comparto di ispessimento dinamico, che sostituisce l'esistente ispessitore statico, è dimensionato per la potenzialità complessiva dell'impianto:

PARAMETRI	Indici	Valore
Numero vasche	n	1
Diametro	m	7,50
Altezza utile:	m	3,50
Volume utile totale	m ³	155
Fanghi da ispessire	kg/d	813
Carico specifico	kgSS/mq · d	18,40
Tempo di ritenzione	d	3,00
Concentrazione fanghi ispessiti	kgSS/mc	30
Fanghi ispessiti	mc/d	27,00

L'ispessitore è equipaggiato con ponte rotante a picchetti realizzato in acciaio incato a caldo avente una potenza installata di 0,5 kW. Le acque separate dai fanghi vengono raccolte da una canaletta perimetrale in ca ed avviate per gravità in testa all'impianto.

3.2.11 Disidratazione meccanica dei fanghi

Per la disidratazione dei fanghi viene previsto l'impiego di una nastropressa ad alto tenore di secco, di potenzialità superiore a quella esistente, mantenendo quest'ultima come riserva attiva in caso di punte o di interventi di manutenzione alla nastropressa di nuova fornitura. Caratteristiche e dati di dimensionamento:

PARAMETRI	Indici	Valore
Fango da smaltire giornalmente	kgSS/d	813
Fango addensato giornalmente alla concentrazione del 3%	mc/d	27,00
Giorni lavorativi settimana	d/sett	5,00

	<p align="center">GRAN SASSO ACQUA S.p.A. <i>IMPIANTO DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE A SERVIZIO DELLA CITTA' DI L'AQUILA</i> ZONA OVEST VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' Relazione Tecnica</p>		Rev.	Data
			00	Dic. 2021
	Pag. 42 di 42 totali			

Portata giornaliera	mc/d	38,00
pari a	kgSS/d	1.138
Portata media della nastropressa	kgSS/h	300
Ore di funzionamento medio richiesto	h/d	3,80
Fabbisogno di polielettrolita	g/kgSS	3,00
Consumo giornaliero polielettrolita (5 giorni/sett)	kg/d	3,40
Concentrazione fanghi disidratati	%	25
Produzione fango disidratato	kg/d	4.552
Volume fango disidratato (peso specifico 1.050 kg/mc)	mc/d	4,30
Produzione annua fango disidratato	kg/anno	1.183.500

La nastropressa è alloggiata (assieme alla nastropressa esistente) all'interno del locale disidratazione ed attrezzata con:

- n. 2 pompe monovite di alimentazione fango;
- stazione automatica di preparazione e dosaggio polielettrolita;
- cilindro di miscelazione fango – polimero munito di elettroagitatore;
- pompa lavaggio teli;
- n. 2 coclee di evacuazione fanghi e caricamento in container.

A completamento del comparto di disidratazione verrà realizzata una tettoia di protezione dei cassoni di stoccaggio fanghi, realizzata con struttura di sostegno in carpenteria metallica e lastre di copertura in fibrocemento.