

REGIONE CAMPANIA
COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA
PROVINCIA DI SALERNO



Unione Europea



PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

TITOLO DEL PROGETTO:

**IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE
URBANE A SERVIZIO DEL COMUNE
DI ALTAVILLA SILENTINA (SA)**

ELABORATO:

**RELAZIONE DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTO
DEPURAZIONE**

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

VISTO IL SINDACO

SCALA

DATA : Maggio 2026

**TAVOLA
05.1**

Il progettista:

U.T.C. del Comune di Altavilla Silentina

Sommario

1	Premessa	2
2	Dati di progetto e criteri generali	2
3	Ciclo di trattamento previsto.....	3
4	Paratoia manuale all'ingresso dell'impianto	4
5	Grigliatura	4
5.1	Dimensionamento sezione di grigliatura	4
6	Denitrificazione.....	5
6.1	Dimensionamento sezione di denitrificazione	5
7	Nitrificazione.....	5
7.1	Calcolo della quantità di fango prodotto.....	6
7.2	Età del fango	6
7.3	Calcolo fabbisogno ossigeno	6
8	Sedimentazione secondaria.....	6
9	Disinfezione finale	7
9.1	Dimensionamento bacino di miscelazione rapida.....	7
9.2	Dimensionamento vasca di contatto del cloro.....	7
10	Impianto di disidratazione dei fanghi	7

1 Premessa

La presente Relazione Generale accompagna il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica (PFTE) relativo alla realizzazione dell'impianto di depurazione nel comune di Altavilla Silentina (SA).

L'impianto di depurazione è destinato al trattamento dei reflui civili provenienti dall'agglomerato urbano di riferimento ed è progettato per una potenzialità iniziale pari a **2.500 abitanti equivalenti**, con possibilità di ampliamento fino a **5.000 abitanti equivalenti** in configurazione finale.

2 Dati di progetto e criteri generali

I calcoli progettuali avranno lo scopo di definire le dimensioni dei singoli comparti di trattamento, nonché il dimensionamento delle apparecchiature elettromeccaniche, delle condutture e degli altri elementi funzionali, fornendo così le basi per la successiva stima del costo complessivo dell'intervento.

A regime, con entrambe le linee in funzione, l'impianto sarà articolato nelle seguenti sezioni principali:

- **Grigliatura meccanica grossolana** per la rimozione dei materiali solidi;
- **Due vasche di denitrificazione**, finalizzate all'abbattimento dei composti azotati;
- **Due sezioni di nitrificazione**, ciascuna costituita da due vasche, per l'ossidazione dell'ammoniaca e dei composti organici;
- **Due vasche di sedimentazione**, per la separazione dei fanghi dal liquido chiarificato;
- **Sezione di disinfezione finale** mediante dosaggio controllato di cloro, al fine di garantire la conformità agli standard di qualità previsti per lo scarico.

La progettazione definitiva dell'impianto è stata effettuata sulla scorta dei seguenti elementi:

	1° lotto funzionale	Configurazione finale
fognatura di tipo:	fognatura mista	fognatura mista
abitanti equivalenti serviti:	2500 abitanti	5000 abitanti
dotazione idrica:	250 litri /ab x d	250 litri /ab x d
carico idraulico specifico:	625 kg/d	1250 kg/d
afflusso in fogna:	0.8	0.8
portata media giornaliera acque nere ($Q_{m,n}$):	20.83 mc/h	41.67 mc/h
coefficiente di punta portata nera	3.26	2.89
portata nera di punta ($Q_{MAX,n}$):	67.91 mc / h	120.43 mc / h
coefficiente di diluizione*:	4	4
rapporto di diluizione (m)	3	3
portata totale da trattare (Q_{TOT}):	83.32 mc/h	166.68 mc/h
quota aggiuntiva di acque di pioggia da trattare (Q_P):	62.49 mc/h	125.01 mc/h
carico specifico BOD5:	60 g BOD5 / ab x d	60 g BOD5 / ab x d

BOD5 in arrivo all'impianto	150,00 kg BOD5/d	300,00 kg BOD5 / d
carico specifico SST*:	90,00 g SST / ab x d	90,00 g SST / ab x d
SST in arrivo all'impianto:	225,00 kg SST / d	450,00 kg SST / d
carico specifico azoto*:	13 g TKN / ab x d	13 g TKN / ab x d
azoto in arrivo all'impianto:	32,5 kg TKN / d	65 kg TKN / d
carico specifico fosforo*:	2 g P / ab x d	2 g P / ab x d
fosforo in arrivo all'impianto:	5,00 kg P / d	10,00 kg P / d
inquinamento specifico oli e grassi*:	100 mlg/l	100 mlg/l

* rif. libro *Depurazione delle Acque* – Masotti

La dotazione idrica è pari a 250 l/ab x g, avendo considerato “Centri rurali con piccole zone residenziali e anche industrie”.

	Categoria	Fabbisogno di acqua nel giorno medio dell'anno <i>l/ (ab x g)</i>
1	<i>Centri prettamente rurali con prevalenza di vecchi fabbricati</i>	200
2	<i>Centri rurali con piccole zone residenziali e anche industriali</i>	250
3	<i>Centri residenziali e con forte sviluppo industriale, ma con facilità di estrarre acqua sul posto dal sottosuolo</i>	500
4	<i>Centri residenziali e con forte sviluppo industriale, ma con difficoltà o impossibilità di reperire acqua sul posto</i>	600
5	<i>Centri pressoché esclusivamente residenziali</i>	300
6	<i>Centri prevalentemente residenziali con qualche piccola e media industria</i>	400

Tabella 1 - Tabella 2.2 del libro *Depurazione delle Acque* – Masotti

3 Ciclo di trattamento previsto

L'impianto proposto prevederà i seguenti comparti di trattamento:

Linea acque

- paratoia manuale;
- grigliatura grossolana;
- denitrificazione
- ossidazione biologica/nitrificazione;
- sedimentazione secondaria e ricircolo fanghi;
- clorazione dell'effluente;

Linea fanghi

- smaltimento fanghi.

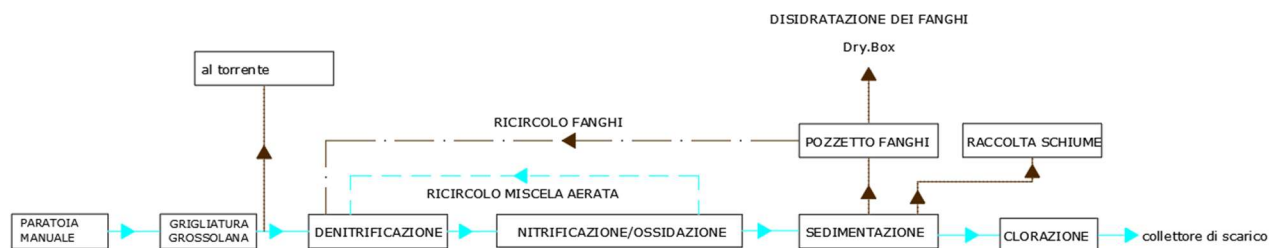


Figura 1 -Schema layout d'impianto

4 Paratoia manuale all'ingresso dell'impianto

Prima dell'ingresso all'impianto, in corrispondenza del punto di recapito delle acque provenienti dal collettore, è prevista l'installazione di una paratoia manuale.

Nel caso in esame, la paratoia verrà impiegata principalmente per consentire l'intercettazione temporanea del flusso idrico in occasione di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, durante i quali l'impianto non potrà rimanere in esercizio.

La struttura sarà realizzata in acciaio inox AISI 304, materiale idoneo per ambienti a elevata umidità e a contatto con reflui, in quanto caratterizzato da ottima resistenza alla corrosione e lunga durabilità. La movimentazione avverrà manualmente mediante volantino, garantendo semplicità d'uso e affidabilità operativa.

5 Grigliatura

È prevista l'installazione di una griglia sub-verticale, idonea all'intercettazione dei detriti trasportati dal refluo. I materiali trattenuti verranno raccolti e convogliati in un cassone di stoccaggio temporaneo, destinato successivamente allo smaltimento secondo le normative vigenti in materia di rifiuti solidi urbani.

Le acque in ingresso attraverseranno un setto costituito da barre verticali con interasse di 200 mm, che consentirà la separazione dei solidi di maggiori dimensioni. La pulizia delle barre sarà assicurata da uno o più pettini meccanici, fissati a un sistema a catena per la movimentazione, che provvederanno a sollevare i materiali accumulati e a convogliarli verso il punto di scarico nel cassone di raccolta.

Accanto alla linea principale di grigliatura è inoltre previsto un canale di bypass, concepito per garantire la continuità di esercizio dell'impianto in condizioni particolari, infatti entra in funzione in caso di fermo della griglia per manutenzione o guasto.

Il sistema di bypass verrà realizzato con paratoia di intercettazione, che consentirà di dirottare il flusso nel canale parallelo, assicurando comunque il transito delle acque verso le fasi successive di trattamento ed evitando blocchi e rigurgiti nel collettore a monte.

5.1 Dimensionamento sezione di grigliatura

Numero di barre: $n_b = 10$

diametro di barre: $d_b = 1 \text{ cm}$

Spazio tra barre: $d = 2 \text{ cm}$

6 Denitrificazione

Dopo i trattamenti preliminari, il refluo entra nella fase di trattamento biologico, finalizzata all'abbattimento delle sostanze organiche sospese, disciolte e colloidali, attraverso processi di bioassorbimento e trasformazione metabolica operati da specifici microrganismi.

La vasca di denitrificazione sarà attrezzata con **due agitatori sommersi** destinati a garantire:

- la sospensione della biomassa attiva;
- il ricircolo omogeneo del liquame;
- la generazione dei flussi di miscelazione.

Ogni agitatore è costituito da un motore con trasmissione planetaria a tenuta stagna, accoppiato a un'elica autopulente in acciaio inox, dimensionata per la movimentazione continua del fluido e la prevenzione di accumuli di materiale.

6.1 Dimensionamento sezione di denitrificazione

<i>Altezza liquida massima imposta per vasca:</i>	3.50 m
<i>Larghezza vasca:</i>	5.50 m
<i>Lunghezza vasca:</i>	5.50 m
<i>Superficie in pianta effettiva della vasca:</i>	30.25 mq
<i>Volume vasca:</i>	106 mc > $V_{den} = 99.86 \text{ Mc}$

7 Nitrificazione

Il processo di nitrificazione avviene nella vasca di ossidazione con fanghi attivi, dove si realizza contestualmente anche la rimozione della frazione organica (BOD_5) ad opera dei batteri eterotrofi. In tali condizioni si instaura un equilibrio tra la riduzione dei composti azotati e l'abbattimento della sostanza organica.

<i>Altezza liquida massima imposta per vasca:</i>	3.50 m
<i>Larghezza vasca:</i>	6.00 m
<i>Lunghezza vasca:</i>	7.50 m
<i>Superficie in pianta effettiva della vasca:</i>	45.00 mq
<i>Volume di ciascuna vasca:</i>	157.50 mc

Quindi il tempo di detenzione è pari a:

$$\tau = \frac{V}{Q_{m,n}} = 15 \text{ h}$$

7.1 Calcolo della quantità di fango prodotto

La quantità di fango prodotto è pari a:

$$Q_w = \mu * BOD_5 * Y - K_d * x = 64 \text{ kg SSV/d}$$

Tale portata di fanghi, giornalmente estratta, con un tenore d'acqua del 98%, fornisce un volume di fango pari a:

$$V_{fango} = \frac{64}{2 * 1000} * 100 = 3.2 \text{ m}^3/\text{d}$$

7.2 Età del fango

L'età del fango individua il rapporto tra la quantità complessiva di fango presente e la quantità di fango di supero prodotta giornalmente:

$$\theta_c = \text{kg SSV}/(\text{kg SSV/d}) = 19.53 \text{ d}$$

7.3 Calcolo fabbisogno ossigeno

Si considerano diffusori d'aria a micro bolle del tipo a disco, con membrana microforata. I diffusori vengono installati con distribuzione uniforme su apposite reti poste sul fondo della vasca. L'aria, alimentata da un sistema di soffiatori, si distribuisce all'interno della rete e, da qui a ciascun diffusore, gonfiando le membrane ed aprendo i passaggi costituiti da piccoli fori. L'aria si diffonde in modo omogeneo nella massa d'acqua e fango sottoforma di bolle fini. Ciò consente di ottenere il trasferimento dell'ossigeno alla massa biologica con la migliore efficienza possibile.

8 Sedimentazione secondaria

La miscela **fango attivato – liquame**, dopo la fase di ossigenazione nella sezione a fanghi attivi, viene convogliata nel comparto di sedimentazione secondaria, dove avviene la separazione tra la parte liquida chiarificata e i fanghi di supero.

Verrà adottata una vasca di sedimentazione a flusso radiale, dotata di **carroponte raschia-fango a trazione periferica**. La vasca, di forma circolare, riceverà il liquame attraverso un cilindro centrale di distribuzione, mentre l'effluente chiarificato verrà raccolto in una canaletta perimetrale.

La vasca presenta una pianta circolare, il liquame è alimentato dal centro della vasca mentre l'effluente è raccolto nella canaletta perimetrale. Il carroponte è, inoltre, dotato di vaschetta di raccolta delle schiume (scum-box).

DIMENSIONAMENTO VASCA

<i>Altezza liquida in vasca:</i>	2.5 m
<i>Diametro vasca:</i>	$\Phi = 8.00 \text{ m}$
<i>Superficie in pianta:</i>	50.24 mq
<i>Volume vasca:</i>	125.60 mc

9 Disinfezione finale

Ultimo processo nella depurazione è la disinfezione e a questo scopo prima dello sversamento nel corpo idrico recettore verrà inserita una vasca di clorazione.

La vasca di disinfezione prevista sarà realizzata in calcestruzzo e sarà composta da un comparto di miscelazione rapida del reattivo chimico e dalla vasca di contatto. Tra il pozzetto di miscelazione rapida e la vasca di contatto, sarà posizionata una saracinesca, azionata nel momento in cui si debbano eseguire operazioni di manutenzione della vasca di contatto. La vasca sarà costituita da chicane. In corrispondenza dello stramazzo, si provvede all'installazione di un misuratore di portata. La corrente nella vasca deve avere una velocità tale da evitare la sedimentazione delle particelle solide e accumuli di fango.

9.1 Dimensionamento bacino di miscelazione rapida

Si assume un tempo di contatto per la miscelazione rapida pari a 30 secondi, riferito alla portata massima.

Il tempo di contatto calcolato è compreso tra 30 e 40 s, coerentemente con i valori consigliati.

Si assume una vaschetta quadrata di 1.05x1.05 m, dotata di adeguato miscelatore.

9.2 Dimensionamento vasca di contatto del cloro

Il dimensionamento del comparto di disinfezione deve essere tale da garantire un tempo di contatto pari a 30 minuti in corrispondenza della portata media nera di punta.

Considerando come portata da clorare la portata nera media di punta e assumendo il dosaggio di cloro attivo pari a 4 g/m^3 e prevedendo un funzionamento di 8 ore al giorno, per cui il consumo di ipoclorito al giorno è pari a 27.52 l/d

Adottando un serbatoio di 500 litri, si dovrà effettuare il suo riempimento ogni 18 giorni

$$500/27.52 = 18 \text{ giorni}$$

10 Impianto di disidratazione dei fanghi

All'uscita dalla sedimentazione secondaria, una quota di fango di supero viene ricircolata al processo biologico, mentre la restante parte viene convogliata direttamente al sistema di disidratazione previsto.

Per la disidratazione è adottato un sistema costituito da un container scarrabile con tecnologia a **filtrazione dinamica**. Il fango disidratato, una volta raggiunta la concentrazione prevista, verrà trasportato a smaltimento.