

PROVINCIA DI FROSINONE
COMUNE DI GALLINARO

***AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO
DELLE ACQUE REFLUE
IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE
AI SENSI DEL D.LGS. 152/06***

**RELAZIONE TECNICA
REV01**

Committente:

**FONDAZIONE CASA SERENA DEL BAMBINO GESU'
ETS**

Il Tecnico:

ing. PASQUALE LAEZZA

DATA:

LUGLIO-2026

**FONDAZIONE
CASA SERENA DEL BAMBINO GESU'
ENTE DEL TERZO SETTORE**
Via Fonte snc 03040 Gallinaro (FR)
C.F. 91011640603



Sommario

Premesse	2
Descrizione delle opere	2
Aspetti catastali	3
Aspetti qualitativi degli scarichi	3
Criteri di dimensionamento e scelta dell'impianto di depurazione	4
Avviamento - Gestione - Manutenzione	5
Funzionamento dell'impianto e schema a blocchi	6
Tipologia di scarico e di approvvigionamento idrico	8
Descrizione del corpo idrico ricettore	9

RELAZIONE TECNICA

Premesse

La presente relazione concerne lo scarico in alveo di un impianto di depurazione biologica a fanghi attivi di tipo SBR per 150 A.E.

L'impianto di depurazione e le relative opere di collegamento afferiscono all'edificio di culto denominato "Casa Serena del Bambino Gesù" avente lo scopo di accogliere i fedeli della "Piccola Culla del Bambino Gesù", sita nel territorio di Gallinaro, per l'espletamento delle funzioni religiose. Tali opere sono completamente di proprietà della Fondazione Casa Serena del Bambino Gesù - ETS.

Le opere sono iniziate previa presentazione di SCIA in data 30/06/2016 e sono state completate a seguito di autorizzazione in sanatoria del 01/03/2017.

La realizzazione di tali opere è stata resa necessaria dall'assenza di fognatura pubblica nell'area. La fognatura pubblica comunale, infatti, è ubicata a circa 1 km dalla struttura "Casa Serena" e ad una quota altimetrica nettamente superiore rispetto a quella della struttura.

Descrizione delle opere

Le opere realizzate hanno lo scopo di garantire il trattamento di depurazione delle acque reflue provenienti dai servizi della struttura "Casa Serena del Bambino Gesù". Il depuratore consta di 8 vasche interrate; ciò permetterà di minimizzare l'impatto ambientale visivo dell'impianto e di mantenere il refluo (stoccato nelle vasche sottoterra) ad una temperatura abbastanza costante, anche di inverno. Tale depuratore biologico consentirà di trattare i reflui raggiungendo un livello di chiarificazione compatibile con la vigente normativa che disciplina gli scarichi (T.U. 152/2006 e s.m.e i.) per il recapito in acque superficiali. A tale depuratore affluisce il collettore proveniente dalla struttura "Casa Serena" ubicata nei terreni posti più a monte.

Più in particolare all'impianto affluiscono una tubazione per lo smaltimento delle acque reflue avente un diametro di 300 mm e un corrugato elettrico avente un diametro di 125 mm, entrambi provenienti dalla struttura Casa Serena. La tubazione da 300 mm ha lo scopo di raccogliere gli scarichi di tutti i servizi igienici di Casa Serena e convogliarli all'impianto, mentre il corrugato è stato posato al fine di alimentare elettricamente le soffianti di cui l'impianto stesso è dotato.

Nel tratto iniziale, in prossimità della Cappellina del Bambino Gesù, inoltre, è stato collocato un degrassatore, del diametro di 1,30 m e della profondità di 1,80 m, a cui

affluisce una tubazione di 125 mm di raccolta delle acque grigie che, previo passaggio per il degrassatore, confluiranno nella tubazione fognaria da 300 mm che prosegue verso il depuratore.

Lo scarico delle acque trattate dall'impianto di depurazione avverrà nel fosso Vorgia-Barone in prossimità del quale l'impianto è ubicato.

La manutenzione del depuratore sarà eseguita accedendo alla zona interessata dallo stesso attraverso la via vicinale Lupara posta a valle, mentre la pulizia del degrassatore potrà essere effettuata accedendo dalla Via Oliva in prossimità della Cappellina del Bambino Gesù.

Aspetti catastali

Le particella interessata dall'impianto di depurazione e dalla tubazione di scarico in alveo è quella individuata nel Catasto terreni del Comune di Gallinaro con il n. 63 del foglio n. 11, di proprietà della Fondazione Casa Serena del Bambino Gesù - ETS.

La scelta di tale particella è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche morfologiche della stessa che per la propria configurazione sub-pianeggiante è idonea a contenere le vasche in progetto e anche dal punto di vista della stabilità dei terreni si configura come un'area notevolmente stabile. Inoltre, tale mappale presenta l'ulteriore vantaggio di non essere ricoperto per la stragrande parte della sua estensione da essenze arboree e arbustive, bensì a prato.

Aspetti qualitativi degli scarichi

Nel caso in esame gli scarichi sono di tipo civile, in quanto relativi ad un edificio destinato al culto e, quindi, ad un'attività le cui acque reflue sono assimilate alle acque reflue domestiche ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 19 ottobre 2011, n. 227 che, all'art. 2 comma 1 lett. c, espressamente cita:

"... sono assimilate alle acque reflue domestiche le acque reflue provenienti dalle categorie di attività elencate nella tabella 2 dell'allegato A, con le limitazioni indicate nella stessa tabella".

Nel caso di che trattasi, infatti, l'attività può essere considerata ricadente nella casistica della sopracitata tabella 2 dell'allegato A.

Alla luce di quanto sopra richiamato, ai sensi dell'art. 28 comma 1 lettera c delle norme di attuazione del PTAR (Piano Tutela Acque della Regione Lazio):

“gli scarichi, nuovi o esistenti, di acque reflue domestiche e assimilate provenienti da insediamenti, installazioni o edifici isolati maggiori di 50 A.E. e inferiori a 300 A.E., se non allacciabili a reti fognarie, possono recapitare in acque superficiali. In tal caso i reflui devono essere trattati con idonei sistemi di depurazione che conseguano un abbattimento non inferiore al 70% del carico inquinante in entrata, in riferimento ai parametri BOD, COD, solidi sospesi e ammoniacale. La percentuale di abbattimento è riconducibile ad una concentrazione definita di inquinanti allo scarico riportata in Tabella 1 dell’Allegato 2 alle presenti norme di attuazione ...”

Tabella 1 – art. 28 comma 1 lettera c

Parametri PTAR	Valori limite
BOD ₅	≤ 40 mg/L
COD	≤ 160 mg/L
Solidi sospesi	≤ 70 mg/L
Azoto ammoniacale (come NH ₄)	≤ 18 mg/L

L’impianto ha la potenzialità atta a garantire i limiti stabiliti alla parte III del D.Lgs. 152/2006 per gli scarichi di acque reflue domestiche in acque superficiali.

Il rispetto dei limiti di cui alla tabella sopra riportata, con riferimento allo scarico nel fosso Vorga-Barone e di conseguenza nelle acque superficiali dello stesso, sarà garantito dall’impianto di depurazione a fanghi attivi del tipo SBR, SANOClean S fornito dalla Pozzoli srl.

Criteri di dimensionamento e scelta dell’impianto di depurazione

Al fine di garantire il trattamento dei reflui e lo scarico nel rispetto dei valori di cui alla precedente tabella è stato previsto un impianto a fanghi attivi del tipo SBR.

I dati a cui si è fatto riferimento per la scelta e il dimensionamento dell’impianto sono i seguenti:

1. scarichi reflui dovuto sostanzialmente alla presenza di circa 50 bagni a servizio della struttura denominata “Casa Serena del Bambino Gesù”;
2. scarico finale in acque superficiali nel canale denominato “Fosso Vorga-Barone”;
3. interrimento delle vasche al fine di garantire adeguata coibentazione.

Al fine di valutare la quantità di refluo da trattare è stato effettuato un calcolo nelle condizioni di maggiore affluenza considerando un utilizzo intensivo e contemporaneo di tutti i wc per almeno 10 ore di seguito corrispondenti al tempo di apertura della struttura, **ossia una situazione estrema che nelle condizioni ordinarie di funzionamento della**

struttura non si verificherà. Tuttavia tale dimensionamento consentirà, in alcuni giorni dell'anno caratterizzati da affluenze maggiori, di sopperire a quelli che potrebbero essere gli afflussi eccezionali rispetto ai quali l'impianto risulterebbe idoneo a far fronte al trattamento di tali eccezionalità. In tale condizione verrebbero prodotti circa 21 mc al giorno di refluo. Pertanto, al fine di provvedere alla depurazione di un tale valore eccezionale del refluo è stato previsto un impianto che abbia una potenzialità di depurazione pari a 22,5 mc al giorno, e più precisamente un impianto a fanghi attivi del tipo SANO clean S per 150 abitanti equivalenti, ove ai fini del calcolo sono stati considerati 150 litri di refluo per abitante equivalente, così come di solito avviene per servizi equiparabili a quelli in questione (servizi con utilizzo tipo autogrill).

Ai fini della potenzialità di trattamento si è assunto che un A.E. (abitante equivalente) corrisponda giornalmente a 60 g BOD₅, 120 g COD, 11 g NH₄-N, 2.5 g PO₄-P, 90 g solidi (di cui circa i 2/3 sedimentabili) e circa 150 litri di refluo; il volume specifico delle fasi di attivazione è di 300 litri/A.E.

Ai fini della nitrificazione ma anche dell'intero processo di depurazione è importante che i nutrienti stiano tra loro in un rapporto ottimale per la crescita batterica.

Per questo motivo l'impianto è stato predisposto (qualora dovesse essere necessario) per la correzione chimica della "ricetta base" con dosaggio di enzimi a cadenza fissa e monitoraggio periodico della qualità in ingresso ed allo scarico.

Le vasche del depuratore proposto sono interrate e ciò consente di minimizzare l'impatto ambientale visivo dell'impianto e consente di mantenere il refluo (stoccato nelle vasche sotto terra) ad una temperatura abbastanza costante, anche di inverno.

L'impianto non prevede la stazione di sollevamento a monte e funziona in modo tale che la movimentazione dei liquami nelle cisterne avviene (per questioni di risparmio energetico e sicurezza gestionale degli operatori) per gravità e tramite i dispositivi air-lift che sfruttano la soffiante installata esternamente nell'armadio comandi (insufflazione di aria crea una colonna di aria ascendente che trascina il refluo).

Tali dispositivi, non essendo propriamente delle pompe, hanno una bassa prevalenza geodetica, pertanto il dislivello tra le vasche è contenuto in poche decine di cm, mantenendo comunque l'armadio comandi con soffiante sopra il pelo libero di acqua nelle vasche.

Avviamento - Gestione - Manutenzione

Sarà molto importante la fase di avviamento dell'impianto, con controlli e manutenzione programmata dello stesso con cadenza mensile.

Le operazioni di avviamento/manutenzione prevedono:

1. Il controllo del libro di gestione dell'impianto.
2. La definizione del contenuto di ossigeno disciolto nell'attivazione.
3. La definizione del fango sedimentato nella predepurazione. Qualora questo rappresenti il 50% del volume utile si dovrà segnalare al gestore la necessità di farlo vuotare da ditta specializzata. A svuotamento terminato si deve provvedere al riempimento della predepurazione con acqua pulita.
4. La determinazione del volume del fango nelle vasche d'attivazione.
5. Il controllo della funzionalità e delle ore di esercizio delle soffianti.
6. L'esame visivo di un campione prelevato dall'apposito pozzetto. Vanno verificati colore, odore, solidi sedimentabili, trasparenza e pH.
7. Prelievo di un campione da inviare presso laboratorio certificato per analisi di pH, solidi sospesi totali, COD, BOD5, fosforo totale, azoto totale, grassi e oli animali e vegetali e tensioattivi totali (su richiesta possono essere aggiunti altri parametri).
8. L'aggiornamento del libro di gestione e del verbale di controllo.

E' prevista inoltre l'installazione di un sistema di controllo da remoto SANOWeb in grado di monitorare il funzionamento dell'impianto in qualsiasi momento.

Funzionamento dell'impianto e schema a blocchi

La tecnica SBR lavora sulla base del principio biologico dei sistemi a fanghi attivi.

SANOClean (S.B.R. = Sequencing Batch Reactor) è un impianto biologico a più fasi sequenziali opportunamente programmate, dotato di predepurazione, accumulo, reattore biologico, sistema di ricircolo fanghi e dispositivo di scarico dell'effluente depurato.

All'interno del comparto di pretrattamento è ricavata sia una zona di separazione sia una zona di accumulo. Contrariamente ai sistemi ad alimentazione continua, nel sistema SBR i processi di abbattimento di COD e BOD5, nitrificazione, eliminazione biologica del fosforo, denitrificazione e sedimentazione secondaria avvengono non in una successione di vasche ma in un unico comparto.

Il processo di depurazione avviene secondo un ciclo che si compone delle seguenti fasi:

- 1) Sgrossatura meccanica del liquame grezzo in ingresso.
- 2) Sgrossatura predepurazione meccanica e accumulo (0,30 m³/A.E.). Nel comparto di sedimentazione primaria ed omogeneizzazione del refluo avvengono sia la rimozione dei materiali grossolani e delle sostanze flottanti (oli, grassi...), sia la decantazione delle frazioni sedimentabili e dei fanghi primari e secondari (provenienti come supero dal comparto biologico). In questo comparto è poi

presente anche un volume di accumulo per l'alimentazione al reattore. Tale volume si ricava dalla differenza tra la portata in ingresso e quella di alimentazione al reattore in base al n° di cicli giornalieri. Per disporre di un idoneo franco di sicurezza il dato ottenuto si raddoppia. Normalmente tale volume consente, in caso di guasto al depuratore, un accumulo tampone che garantisce di far fronte ad un giorno di carico dell'impianto.

- 3) Alimentazione del liquame al reattore tramite air lift di carico. Questa fase dura di norma fino a 30 minuti dopodiché si arresta una volta raggiunto il livello massimo stabilito nel comparto sbr oppure una volta esaurito il tempo massimo impostato dal processore.
- 4) Aerazione (0,30 m³/A.E.) con piatti ossigenatori a membrana immersi in vasca e collegati alla soffiante collocata esternamente nell'armadio comandi (negli impianti con modalità d-pac il livello idrico in accumulo viene monitorato e, in dipendenza dal regime di carico sottocarico/normale/sovraccarico cui è sottoposto, il depuratore regola automaticamente l'attività di aerazione esercizio/pausa della soffiante). In questo stadio processuale avviene l'ossidazione biologica del carico contaminante ad opera delle popolazioni batteriche che costituiscono i fanghi attivi. La presenza di nutrienti, la disponibilità di ossigeno ed un'adeguata intensità di miscelazione assicurano condizioni ottimali per la crescita e l'attività della biomassa. La soffiante garantisce, oltre all'apporto necessario di ossigeno, la corretta miscelazione tra fango attivo e liquame, fondamentale anche per una corretta denitrificazione. Attraverso le fasi cicliche di carico, aerazione intermittente e scarico nel sistema si creano le condizioni aerobiche e anaerobiche necessarie per la rimozione del carico organico, dell'azoto ammoniacale e dei nitrati. L'arrivo del nuovo refluo al comparto di reazione crea la movimentazione del fango sedimentato durante il ciclo precedente. La quota di esubero è convogliata alla predepurazione.
- 5) Postaerazione della miscela liquame-fango.
- 6) Sedimentazione dei fanghi attivi. Contrariamente ai sistemi ad alimentazione continua, nel sistema SBR i processi di abbattimento di COD e BOD₅, nitrificazione, eliminazione biologica del fosforo, denitrificazione e sedimentazione secondaria avvengono non in una successione di vasche ma in un unico reattore.
- 7) Decantazione dell'acqua trattata e separazione dello strato chiarificato di superficie che viene avviato allo scarico tramite air lift di scarico.
- 8) Allontanamento dei fanghi d'esubero tramite air lift di carico.
- 9) Pausa di riserva.
- 10) Inizio di un nuovo ciclo con l'alimentazione di altro liquame grezzo al reattore.

L'impianto è dotato di un box all'interno del quale è collocato un comando a display. In particolare, tutte le funzioni del depuratore SANOClean, sono regolate dal microprocessore (programmato in fabbrica). Dal display è possibile ricavare le ore di attività e quelle complessive da inizio della messa in esercizio, nonché modificare i cicli di depurazione. L'allarme visivo lampeggia per segnalare un eventuale disturbo e contemporaneamente viene emesso anche un segnale acustico. La modalità di funzionamento dell'impianto durante l'esercizio è quella automatica, quella manuale è da riservarsi ai controlli periodici.

A valle dell'impianto di depurazione biologico è presente un pozzetto di rilancio che invia i reflui depurati ad un sistema di disinfezione tramite lampada UV e quindi al misuratore elettromagnetico.

A valle di tale sistema di disinfezione è previsto un pozzetto di campionamento (PC) da cui la condotta prosegue verso il Fosso Vorga Barone e scarica in un unico punto (SC).

Tipologia di scarico e di approvvigionamento idrico

Considerando che la struttura "Casa Serena del Bambino Gesù" sarà aperta 6 giorni su 7, i giorni alla settimana di scarico saranno pari a 6.

I reflui di scarico sono del tipo civile e sono quelli provenienti dai servizi igienici e dai lavabi della Casa Serena del Bambino Gesù.

L'approvvigionamento idrico della struttura "Casa Serena del Bambino Gesù" avviene tramite acquedotto pubblico. Il prelievo annuo dall'acquedotto è di circa 1500/2000 mc.

Grazie alla presenza di un adeguato volume d'accumulo ed al funzionamento ciclico dell'impianto di depurazione sono annullati tutti i problemi determinati, nei normali impianti in continuo, dalla discontinuità dell'afflusso di reflui (picchi di portata). La portata allo scarico non sarà mai superiore ai 3 lt/s e avrà un valore medio giornaliero di 2 lt/s. A tal proposito si evidenzia che lo scarico avviene tramite pompa e per un periodo limitato nel corso della giornata; trattasi dunque di scarico discontinuo.

Di norma si prevedono dai 2 ai 4 cicli giornalieri di funzionamento (rispettivamente da 8 a 6 ore cadauno) con uno scarico di tipo discontinuo per circa da 1 a 2 ore giornaliere complessive.

Lo spostamento del refluo da un comparto all'altro dell'impianto avviene tramite air lift sfruttando l'effetto trascinante di una colonna di acqua ed aria compressa realizzata collegando tubi di diversa colorazione (il colore è diverso a seconda della funzione e corrisponde ad una specifica elettrovalvola). Ciò significa che tutte le operazioni di manutenzione sono eseguite dal quadro comandi, senza necessità di spurgo e discesa in vasca del personale tecnico.

Descrizione del corpo idrico ricettore

Il corpo idrico superficiale nel quale recapiterà lo scarico del depuratore (nel punto indicato nell'elaborato grafico con le lettere SC) è il fosso Vorga-Barone che risulta un affluente del Rio Mollo che a sua volta appartiene al bacino idrografico del Fiume Melfa.

Detto fosso Vorga-Barone è bagnato per più di 120 giorni annui.

Al fine di valutare la portata annua sono stati considerati i dati climatici e pluviometrici di zona con particolare riferimento all'area di San Donato Val Comino e Atina che per caratteristiche climatiche è omogenea con quella di interesse del presente progetto.

Gli aspetti climatici sono tra gli elementi di maggiore importanza per la determinazione delle caratteristiche del territorio e degli ecosistemi presenti, influenzando sia i processi pedogenetici che lo sviluppo e l'intensità dei processi geomorfologici. In effetti l'area fondo-valliva, nella quale ricade il depuratore in esame, è localizzata in prossimità delle pendici appenniniche dei Monti della Meta, con condizioni climatiche prevalentemente di tipo temperato (clima temperato collinare) ed aridità pressoché assente. Si tratta di un'area individuata nella Carta del Fitoclima della Regione Lazio in posizione di limite con il termotipo collinare superiore (sub-montano), ombrotipo iperumido inferiore, regione mesaxerica.

La quantità di precipitazione è piuttosto abbondante, in media di circa 1500 mm annui, con concentrazione estiva dell'ordine di 200 mm.

Alla luce dei suddetti dati, considerando che la superficie del bacino idrografico afferente al punto di scarico è di circa 1 kmq, considerando un coefficiente di deflusso di 0,15 che tiene conto delle caratteristiche della permeabilità del terreno e della copertura vegetativa, la portata annua in corrispondenza della sezione di deflusso tracciata nel punto di scarico è di circa 225000 mc annui che corrispondono ad una portata media giornaliera di circa 616 mc al giorno e di conseguenza ad una portata media di circa 7,13 l/s.

Gallinaro, Luglio 2026

Il Tecnico

Ing. Pasquale Laezza

