

COMUNE DI FANO ADRIANO
Provincia di Teramo

**PROGETTO PER L'ADEGUAMENTO DELL'IMPIANTO DI
DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE IN FRAZIONE CERQUETO**



PROGETTISTA:

Ing. Mauro Di Giandomenico

ELABORATO:

SERIE

PROGETTO DEF/ESECUTIVO

PIANO DI MANUTENZIONE
DELL'OPERA E DELLE SUE PARTI

TAVOLA N.

24

COMMITTENTE:

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI FANO ADRIANO

PREMESSA

Scopo del Piano di Manutenzione è quello di prevedere, pianificare e programmare le attività di manutenzione delle opere realizzate con l'intervento proposto al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico.

La norma prevede che il piano sia articolato in tre sezioni:

- **manuale d'uso;**
- **manuale di manutenzione;**
- **programma di manutenzione;**

da modularsi in relazione all'importanza ed alla specificità dell'intervento.

Poiché i lavori progettati riguardano la realizzazione di un impianto di depurazione si forniscono in seguito tutte le indicazioni necessarie tenendo presente che, per gli apparati elettromeccanici, il piano dovrà essere integrato, dalla direzione dei lavori, in relazione alle specifiche tecniche della casa produttrice del singolo apparato, effettivamente installato dalla ditta appaltatrice.

MANUALE D'USO

SCHEMA DI PROCESSO

La linea liquami è prevista articolata nel seguente modo:

- regolazione portate in corrispondenza della sezione iniziale dell'impianto:
 - Q_{punta} all'impianto, il resto nelle vasche di 1^a pioggia;
 - stoccaggio acque di 1^a pioggia ($4Q_{\text{media}} < Q_{1^{\text{a}} \text{ pioggia}} < Q_{\text{punta}}$)
 - scarico al fosso della portata $> 4Q_{\text{media}}$;

all'ingresso del nuovo impianto:

- grigliatura meccanizzata;
- degrassatura-disoleatura;
- sedimentazione primaria mediante vasca Imhoff;
- reattore biologico a letti percolatori a basso C_v ;
- sedimentazione secondaria mediante vasca Imhoff;
- prelievo campioni;
- scarico in corpo idrico superficiale (fosso S. Reparata).

Il trattamento dei fanghi è effettuato mediante stabilizzazione anaerobica (camera di digestione delle Vasche Imhoff utilizzate come sedimentatori), il fango stabilizzato, estratto mediante autoespurgo, verrà avviato a smaltimento presso impianto di depurazione a ciò debitamente autorizzato.

Gli apparati elettromeccanici saranno limitati alla grigliatura, al meccanismo di distribuzione del liquame nel letto percolatore. Il funzionamento di tali apparati, per lo più intermittente, sarà garantito da idoneo accumulatore alimentato da campo fotovoltaico.

Il fabbisogno energetico (circa 1 Kw), sarà garantito da un allaccio alla rete elettrica . A giudizio della stazione appaltante si potrà installare un gruppo elettrogeno, non previsto nell'appalto, per superare eventuali periodi di difficoltà dovute a black out o calamità naturali.

IL REATTORE BIOLOGICO A LETTO PERCOLATORE AEROBICO, A BASSO Cv

L'impianto è costituito da un bacino circolare, riempito di materiale inerte di supporto per la biomassa, presente in forma adesa, ed alimentato per aspersione superficiale del liquame da trattare, mediante sistema a bracci rotanti, mosso per reazione idraulica dal liquame in ingresso, con ausilio di un motore elettrico. L'aerazione del liquame avviene per tiraggio naturale. Il liquame percola attraverso il letto, senza sommergerlo, e si raccoglie sul fondo. In tal modo lascia libera circolazione all'aria. Per garantire il sistema, sul fondo del letto percolatore, è stata realizzata, con elementi in CAP, una griglia opportunamente rialzata rispetto al fondo, realizzato con un solettone in C.A. con conveniente pendenza verso le cabalette di drenaggio al fine di convogliare l'effluente, fuori dal percolatore, verso la sedimentazione secondaria.

Tale sistema di trattamento biologico dell'effluente delle vasche di sedimentazione primaria, riproduce il processo di trasformazione delle sostanze organiche che avviene in un terreno naturale, ma, a parità di liquame trattato, in uno spazio molto minore. Infatti in un terreno naturale, anche se molto poroso e ben drenato, e nei corsi d'acqua, la quantità di aria disponibile per la massa batterica che elabora e trasforma la materia organica, è relativamente piccola. Al contrario il letto percolatore è realizzato in modo da rendere possibile, mediante un razionale ed abbondante afflusso d'aria, un elevato sviluppo di microrganismi aerobi capaci di compiere la detta trasformazione in uno spazio assai minore e in un tempo ridotto. Il risultato della trasformazione, naturale o artificiale, è pressoché identico.

Adesa alla superficie di ciascun elemento costituente il letto filtrante, attraverso il quale il liquame percola, si forma una pellicola biologica aerobica in cui sono presenti, oltre che al liquame in ingresso anche i batteri saprofiti capaci di degradare le sostanze organiche presenti.

L'accrescimento dei batteri presenti porta alla formazione di una pellicola sempre più spessa con conseguente formazione di zone anaerobiche nello strato più interno e sviluppo di gas tipici delle reazioni metaboliche in condizioni anaerobiche, ad esempio N₂ (azoto) e CH₄ (metano). Tali gas inducono il distacco dal materiale di riempimento della pellicola batterica che segue quindi il refluo fuori dal letto percolatore verso una sedimentazione secondaria, in cui il sistema liquame+pellicola decanta.

L'attivazione dell'impianto necessita di un periodo transitorio necessario allo sviluppo, sul materiale filtrante, della pellicola biologica. Essa si forma normalmente, ed in modo del tutto spontaneo, dopo un periodo di maturazione che può variare da alcune settimane o anche alcuni mesi se l'entrata in funzione dell'impianto avviene nel periodo invernale.

Durante tale periodo transitorio, in assenza della citata pellicola, non ha luogo alcuna depurazione biologica dei liquami.

L'impianto, quando la pellicola organica si ispessisce, potrebbe attirare insetti ed emettere cattivo odore a causa dell'instaurarsi delle condizioni anaerobiche. Pertanto, benché ubicato in zona sufficientemente isolata, ma prossimo alla strada provinciale, in particolari periodi dell'anno si dovrà valutare se ricorrere ad una campagna di disinfestazione e/o all'aspersione di sostanze idonee all'abbattimento delle emissioni odorose.

MANUALE DI MANUTENZIONE

L'impianto confina con la Strada Provinciale da cui si accede con un breve percorso di servizio. Le autobotti deputate al carico periodico dei fanghi di risulta provenienti dalla sedimentazione primaria e secondaria, nonché dal disoleatore/degrassatore stazionano a bordo strada.

Queste, unitamente alla pulitura periodica del vano grigliatura, con trasporto a discarica del materiale grigliato, costituiscono le principali operazioni di manutenzione da effettuarsi.

Inoltre si deve procedere alla pulitura periodica delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia e degli sfioratori, sistemi ubicati anche al di fuori dell'area dell'impianto per cui si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Oltre alle operazioni con autospurgo ci sono poi le operazioni sulle apparecchiature elettromeccaniche griglia e braccio rotante. Infine occorre mantenere in efficienza l'impianto di disinfezione finale e i misuratori di portata

La manutenzione si divide in due categorie:

- **Manutenzione preventiva:** previene l'insorgere di difetti e problemi; essa si basa su un controllo periodico e regolare condotto su tutti gli stadi di cui si compone l'impianto provvedendo alla sostituzione degli apparati elettromeccanici, o di loro parti, secondo i tempi indicati dalle case produttrici.
- **Manutenzione correttiva:** ripara i difetti e i problemi sorti o per mancanza di prevenzione o per eventi straordinari.

Di seguito si illustrano le principali operazioni di manutenzione preventiva da effettuarsi su ogni singolo stadio dell'impianto.

Sistema degli sfioratori e sistema delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia

Periodicamente e comunque con frequenza mai superiore a 3 mesi necessita verificarne il corretto funzionamento provvedendo a rimuovere eventuali materiali che potessero creare ostruzioni anche parziali in quanto ne altererebbero il funzionamento. È opportuno effettuare una ispezione dopo ogni pioggia di rilievo, soprattutto se a carattere temporalesco. Le eventuali operazioni di pulizia potranno essere effettuate con l'ausilio di autospurgo dotato di autorizzazione al carico e trasporto e convenzionato con impianto di depurazione autorizzato allo smaltimento del rifiuto.

Grigliatura meccanizzata, degrassatura-disoleatura;

Periodicamente e comunque con frequenza mai superiore a 2-3 giorni necessita verificare il corretto funzionamento della grigliatura provvedendo a rimuovere eventuali materiali incastrati che possano determinare il blocco del pettine. Occorrerà poi rimuovere il materiale grigliato conferendolo a discarica.

A seconda delle specifiche del costruttore occorrerà provvedere all'ingrassaggio degli organi in movimento ed alla loro periodica revisione in officina.

In occasione delle verifiche sulla grigliatura si dovrà controllare il regolare funzionamento della sezione di degrassatura-disoleatura rimuovendo i grassi e gli olii prima che saturino il volume a loro disposizione. La loro rimozione dovrà essere effettuata con l'ausilio di autospurgo dotato di autorizzazione al carico e trasporto e convenzionato con impianto di depurazione autorizzato allo smaltimento di tale tipologia di rifiuto.

Sistema di trattamento dei fanghi

Effettuato mediante stabilizzazione anaerobica (camera di digestione delle Vasche Imhoff utilizzate come sedimentatori), il fango stabilizzato, estratto mediante autoespurgo, verrà avviato a smaltimento presso impianto di depurazione a ciò debitamente autorizzato. Pertanto occorrerà effettuare periodicamente il controllo della quantità di fanghi presenti nella camera di digestione e, prima che sia piena procedere al suo svuotamento. Ad ogni modo lo svuotamento delle vasche dovrà essere effettuato obbligatoriamente prima della stagione estiva in modo da avere tutto il volume disponibile in corrispondenza del periodo di massima portata affluente. Oltre ai fanghi depositati si dovrà provvedere alla rimozione di eventuali fanghi surnatanti, in camera di sedimentazione.

Sistema di distribuzione del liquame sul letto percolatore

Periodicamente e comunque con frequenza mai superiore a 2-3 giorni, necessita verificare il corretto funzionamento del braccio rotante che provvede alla distribuzione del liquame. Esso può essere soggetto ad ostruzione degli ugelli a causa dello svilupparsi di biomassa o per l'azione del gelo. Essi vanno liberati delle sostanze ostruenti al fine di garantire una distribuzione del liquame il più uniformemente possibile su tutta la superficie del letto altrimenti si avrebbe un decadimento della sua efficienza con possibile sfioramento dei limiti di tolleranza.

Letto percolatore

In particolare, le seguenti proprietà, dovranno essere mantenute inalterate nel tempo:

- distribuzione del liquame il più uniformemente possibile su tutta la superficie del letto;
- materiale drenante di riempimento con caratteristiche di grande superficie, e con una conformazione e disposizione tale da eliminare il possibile formarsi di percorsi preferenziali del refluo, che inciderebbero negativamente sul rendimento depurativo del filtro;
- ventilazione e drenaggio del sottofondo;
- La variabilità delle portate durante l'anno potrebbe suggerire l'adozione di un dispositivo di ricircolo del liquame effluente ossidato, che per la tipologia di filtro proposto svolgerebbe il compito di garantire un corretto carico idraulico superficiale. Tali valutazioni andranno effettuate durante il primo anno di gestione.

Durante ogni visita all'impianto occorre verificare il corretto deflusso del liquame dal fondo del letto percolatore assicurandosi che le bocche di deflusso assicurino anche la massima areazione. Qualunque ostruzione, anche parziale, andrà immediatamente rimossa sia all'esterno del letto che al di sotto della griglia che sostiene il materiale filtrante.

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il presente programma di manutenzione ordinaria, è attuabile per lo più in economia diretta, trattandosi di operazioni semplici legate ad un banale sistema di controlli.

Le operazioni ricorrenti, non eseguibili in economia diretta, sono quelle connesse al carico, trasporto e smaltimento dei fanghi liquidi, per le quali sarà necessario ricorrere al nolo di autospurgo che, secondo le tariffe attuali potrà comportare una spesa annua di circa 4.000,00 Euro.

Occorrerà poi attuare un programma di monitoraggio chimico, fisico e biologico che preveda un controllo periodico sia sulla qualità delle acque che su quella dei fanghi, come descritto al punto 6 della relazione tecnica del progetto preliminare, per la cui esecuzione occorrerà rivolgersi ad un laboratorio specializzato per le cui attività si stima una spesa annua di circa 3.000,00 Euro.

Le operazioni di manutenzione straordinaria sono per lo più legate alla necessità di revisione delle apparecchiature elettromeccaniche, per le quali si rimanda alle specifiche dei rispettivi costruttori, ed alla necessità di manutenzione dell'impianto elettrico.

Inoltre si potrà incorrere in eventuali interventi, non preventivabili, in quanto legati a danneggiamenti dovuti ad atti di vandalismo e/o eventi meteorici estremi.