

ALLEGATO 4

Criteria per l'installazione e il mantenimento dei principali sistemi di trattamento e smaltimento delle acque reflue domestiche o assimilate

1. Pretrattamenti

La rete fognaria delle acque bianche deve essere separata da quella delle acque nere. Le acque meteoriche devono bypassare i dispositivi di pretrattamento e trattamento delle acque reflue ed essere convogliate direttamente al corpo recettore.

1.1. Pozzetti degrassatori

In corrispondenza di scarichi che comportano l'introduzione con i liquami di oli e grassi, deve essere predisposto un idoneo pozzetto degrassatore per la loro separazione e raccolta, da cui devono transitare i reflui prima di essere inviati ai successivi trattamenti depurativi.

In particolare, tale dispositivo deve sempre essere previsto a valle di scarichi originati da cucine (lavelli e lavastoviglie), al fine di rimuovere gli ammassi di materiale galleggiante prodotti dalla combinazione di oli, grassi e detersivi, ed evitare così possibili ostruzioni ed intasamenti delle tubazioni e negli altri dispositivi di depurazione.

L'efficienza di funzionamento del degrassatore deve essere mantenuta provvedendo ad eseguire con regolarità le normali operazioni di manutenzione, consistenti nella periodica rimozione della crosta superficiale galleggiante e dell'eventuale materiale depositato al fondo, con una frequenza di espurgo almeno annuale.

Per quanto concerne il dimensionamento occorre prevedere una capacità aggiuntiva che tenga conto del volume di accumulo di oli e grassi, variabile in dipendenza della frequenza delle estrazioni.

Il materiale raccolto durante le operazioni di pulizia deve essere opportunamente smaltito come rifiuto, in modo analogo ai fanghi delle fosse settiche, nel rispetto della specifica normativa vigente in materia.

1.2. Pozzi neri (*ex allegato 5, delibera del 04/02/1977 del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento*)

Possono essere utilizzati solo per abitazioni o locali privi di distribuzione idrica interna, con dotazione idrica giornaliera pro-capite non superiore a 30÷40 litri (quindi con esclusione degli scarichi di lavabi, bagni, cucine e lavanderie).

Le caratteristiche costruttive devono essere tali da assicurare una perfetta tenuta delle pareti e del fondo, in modo da proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda da infiltrazioni, e da rendere agevole l'immissione dei reflui e lo svuotamento periodico per aspirazione dell'intero contenuto.

I pozzi neri devono essere interrati e posti all'esterno dei fabbricati a distanza di almeno 1 metro dai muri di fondazione e ad almeno 10 m da condotte, pozzi o serbatoi per acqua potabile.

Il dimensionamento è stabilito tenendo presente una capacità di 300÷400 litri per utente e per un numero di utenti in genere non superiore a 18÷20 persone.

È consigliabile l'abbinamento di due pozzi con funzionamento alternato, onde consentire le operazioni di svuotamento periodico del pozzo mantenendo il dispositivo funzionante.

Lo svuotamento periodico avviene mediante aspirazione e trasferimento su autobotte per il successivo smaltimento dei fanghi come rifiuto, secondo le disposizioni previste in materia dalla normativa vigente.

1.3. Fosse settiche

Non sono ammesse fosse settiche ad una sola camera; le fosse settiche devono essere pluricompartimentate, cioè suddivise in più camere (a due o tre camere) percorse dai liquami in successione.

Allo scopo di concentrare la fase di sedimentazione del fango nella prima camera, tutti gli scarichi provenienti dai servizi igienici dei bagni devono essere allacciati a detta camera, mentre gli scarichi provenienti da lavabi, docce e cucine sono allacciati alla seconda camera.

Le fosse settiche devono avere pareti impermeabilizzate, devono essere completamente interrato e preferibilmente dotate di un tubo di ventilazione, costruito in modo tale da evitare la produzione di cattivi odori.

Nelle vasche vi deve essere la possibilità di accesso dall'alto a mezzo di pozzetto o vano per l'estrazione del materiale sedimentato.

Le vasche settiche devono essere ubicate esternamente ai fabbricati e distanti almeno 1 metro dai muri di fondazione, almeno 2 metri dai confini di proprietà e almeno 10 metri da qualsiasi pozzo, condotta o serbatoio destinato ad acqua potabile, con disposizione planimetrica tale che le operazioni di estrazione del fango sedimentato non arrechino fastidio.

L'estrazione del fango sedimentato e della crosta superficiale deve essere effettuata periodicamente, generalmente con una frequenza di 1÷4 volte all'anno.

Lo svuotamento periodico avviene mediante aspirazione e trasferimento su autobotte per il successivo smaltimento dei fanghi come rifiuto, secondo le disposizioni previste in materia dalla normativa vigente.

1.4. Fosse Imhoff *(ex allegato 5, delibera del 04/02/1977 del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento)*

Le vasche settiche di tipo Imhoff, caratterizzate dal fatto di avere compartimenti distinti per il liquame e il fango, devono essere costruite a regola d'arte, sia per proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda, in quanto sono completamente interrate, sia per permettere un idoneo attraversamento del liquame nel primo scomparto e permettere un'idonea raccolta del fango nel secondo scomparto sottostante.

Analogamente alle fosse settiche, anche le fosse Imhoff devono essere accessibili dall'alto a mezzo di apposito vano ed essere munite di idoneo tubo di ventilazione.

Devono essere ubicate esternamente ai fabbricati e distanti almeno 1 metro dai muri di fondazione, almeno 2 metri dai confini di proprietà e almeno 10 metri da qualsiasi pozzo, condotta o serbatoio destinato ad acqua potabile, con disposizione planimetrica tale che le operazioni di estrazione del fango sedimentato non arrechino fastidio.

Il dimensionamento deve essere effettuato in modo tale da garantire, per il comparto di sedimentazione, un tempo di detenzione di circa 4÷6 ore per le portate di punta. Se le vasche sono piccole sono consigliati valori più elevati del tempo di detenzione; occorre poi considerare un volume aggiuntivo per A.E. che tenga conto degli ingombri delle sostanze galleggianti. Mediamente possono essere considerati volumi corrispondenti a 40÷50 litri per A.E.; in ogni caso, anche per le vasche più piccole, la capacità non dovrebbe essere inferiore a 250-300 litri complessivi.

Per il comparto del fango devono essere garantiti 100÷120 litri per A.E., nel caso vengano effettuate almeno due estrazioni all'anno; per le vasche più piccole è consigliabile adottare 180÷200 litri per A.E., con un'estrazione all'anno. Per scarichi provenienti da fabbricati diversi da civile abitazione (es. uffici, scuole, ecc.) il dimensionamento del compartimento di sedimentazione va riferito alle ore di punta, con un tempo minimo di detenzione di tre ore, e di conseguenza si riduce anche la quantità di fango prodotta.

L'estrazione del fango e della crosta superficiale deve essere effettuata con frequenza da una a quattro volte l'anno; una parte del fango non deve essere rimossa ma lasciata come innesto (all'avvio dell'impianto si mette calce).

Lo svuotamento periodico avviene mediante aspirazione e trasferimento su autobotte per il successivo smaltimento dei fanghi come rifiuto, secondo le disposizioni previste in materia dalla normativa vigente.

2. Trattamenti

In questo paragrafo sono illustrati i criteri per l'installazione e il mantenimento delle principali e più frequenti tipologie di impianto per il trattamento delle acque reflue domestiche o assimilate.

Possono tuttavia essere adottati anche altri tipi di trattamento, scelti tra i trattamenti appropriati di cui all'allegato 3.

È opportuno che il titolare dell'autorizzazione allo scarico verifichi periodicamente per il proprio impianto che siano rispettati i limiti di accettabilità allo scarico di cui all'allegato 1.

2.1. Impianto a fanghi attivi

Il liquame, proveniente dal pretrattamento di chiarificazione, giunge all'impianto a fanghi attivi mediante condotta a tenuta.

Gli impianti a fanghi attivi, caratterizzati dal fatto di essere costituiti da un comparto di ossidazione biologica del liquame, dove avviene l'abbattimento della sostanza organica ad opera dei microrganismi, e da un comparto di sedimentazione, dove avviene la chiarificazione finale dell'effluente per decantazione del fango, necessitano di un'attenta gestione e manutenzione. In particolare occorre:

- verificare che la concentrazione di ossigeno disciolto nel comparto di ossidazione sia non inferiore a $0,5 \div 1$ mg/L;
- assicurarsi del buon funzionamento della soffiante o di eventuale altro dispositivo di aerazione, in particolare che sia garantita la continua fornitura di corrente elettrica;
- provvedere ad un periodico controllo e all'eventuale pulizia dei diffusori d'aria, soggetti a sporcamento da parte del fango;
- assicurarsi del buon funzionamento del sistema di ricircolo del fango dal comparto di sedimentazione a quello di ossidazione;
- procedere ad una periodica rimozione del fango, al fine di garantire una concentrazione ottimale dei microrganismi nel comparto di ossidazione.

Gli impianti a fanghi attivi devono essere dotati di manuale d'uso e manutenzione specifico, rilasciato dalla ditta costruttrice, ed essere gestiti secondo le indicazioni ivi riportate. La manutenzione periodica può essere affidata ad una ditta specializzata.

Nel dimensionamento dell'impianto è preferibile adottare elevati tempi medi di residenza cellulare o, equivalentemente, bassi fattori di carico organico, al fine di garantire una buona efficienza di depurazione anche nel caso di punte di carico in ingresso più elevate di quelle previste in sede di progetto e in modo tale da minimizzare la produzione di fango.

I fanghi di supero devono essere estratti periodicamente, mediante aspirazione e trasferimento su autobotte per il successivo smaltimento come rifiuto, secondo le disposizioni previste in materia dalla normativa vigente.

2.2. Fitodepurazione

I vantaggi della fitodepurazione risiedono nella semplicità di conduzione, nell'assenza di consumi di energia, nella capacità di tamponamento nei confronti di rapide variazioni del carico idraulico e inquinante in ingresso e nella capacità di conseguire un buon abbattimento del carico organico, dei solidi sospesi e della carica batterica.

La fitodepurazione assume specifico interesse laddove non siano applicabili i tradizionali sistemi di dispersione nel terreno, a causa della sua impermeabilità o del livello della falda eccessivamente alto.

Le tecniche di fitodepurazione più diffuse sono quelle a macrofite radicate emergenti (Fragmiti, Tife, Iris, ecc.), che, a seconda del cammino idraulico delle acque reflue, possono ulteriormente classificarsi in sistemi a flusso sommerso orizzontale (HF) e in sistemi a flusso sommerso verticale (VF).

Le singole tipologie possono essere utilizzate singolarmente oppure in moduli collegati in serie o in parallelo in relazione alle necessità.

È di fondamentale importanza il pretrattamento dei liquami inviati alla fitodepurazione, per rimuovere il più possibile le sostanze particolate e le parti più grossolane, onde limitare i fenomeni di intasamento del mezzo filtrante.

Il titolare dell'autorizzazione allo scarico deve provvedere al mantenimento delle caratteristiche di progetto e della flora ivi prevista, procedendo alle sostituzioni necessarie qualora eventi impreveduti determinino una perdita delle piante già attecchite necessarie al buon funzionamento dell'impianto.

2.2.1. Sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale (HF)

Per i sistemi di fitodepurazione a flusso subsuperficiale orizzontale, caratterizzati dal fatto che il liquame non è contatto diretto con l'atmosfera, ma scorre sotto la superficie del mezzo filtrante, non si hanno, o comunque sono più facilmente controllabili, problemi di diffusione di cattivi odori e sviluppo di insetti.

Generalmente l'alimentazione è continua.

I sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso orizzontale sono costituiti da bacini impermeabili riempiti con un mezzo di materiale inerte, dalla granulometria generalmente omogenea e tale da assicurare un'adeguata conducibilità idraulica.

I mezzi di riempimento comunemente utilizzati sono sabbia, ghiaia e pietrisco, ma possono essere utilizzati anche altri materiali equivalenti. È opportuno usare materiale lavato, per eliminare le particelle più fini che tendono a riempire gli interspazi fra i granuli diminuendo la conducibilità idraulica. È sconsigliabile l'uso di ghiaia frantumata.

I materiali inerti costituiscono il supporto su cui si sviluppano le radici delle piante emergenti. Per favorire la fase iniziale di attecchimento delle pianticelle è raccomandato piantarle in zolle di torba.

È opportuno predisporre un idoneo dispositivo d'ingresso del liquame, che favorisca una distribuzione uniforme del liquame da depurare attraverso tutta l'area trasversale nella sezione d'ingresso del letto: a tale scopo può essere previsto un settore iniziale del letto filtrante a granulometria maggiore, come ghiaia e ciottoli. Deve essere previsto anche un sistema di pulizia e lavaggio periodico di questo settore, a causa dei solidi che tendono ad accumularsi con il tempo.

La zona di uscita del letto filtrante è opportuno che sia corredata di un dispositivo per la regolazione del livello dell'acqua, per consentire l'allagamento della superficie o il completo svuotamento o per mantenere il livello saturo di esercizio.

Riguardo al livello idrico, è opportuno garantire in condizioni di esercizio un franco di almeno 5÷10 cm al di sotto della superficie del mezzo filtrante, onde evitare la produzione di esalazioni moleste nell'ambiente esterno e lo sviluppo di insetti.

La superficie del letto deve essere piana, mentre il fondo deve avere una pendenza generalmente non superiore all'1% per garantire il deflusso del refluo.

La profondità del substrato inerte è determinata in base allo sviluppo radicale delle essenze applicate: normalmente si considerano profondità di 0,6÷0,8 metri.

Il fondo delle vasche deve essere opportunamente impermeabilizzato, sia per evitare i rischi di inquinamento della falda sotterranea sia per evitare che eccessive percolazioni in falda possano impedire il riempimento del mezzo filtrante e compromettere lo sviluppo delle piante acquatiche.

Se il terreno di assise delle vasche di fitodepurazione è caratterizzato da una conducibilità idraulica non superiore a 10^{-8} m/s, è già garantita una impermeabilizzazione naturale e non sono richieste ulteriori protezioni. Altrimenti si deve ricorrere ad una impermeabilizzazione artificiale, che generalmente è ottenuta tramite:

- pareti in vetroresina o in cemento;
- membrane sintetiche impermeabili, preferibilmente in polietilene.

Nel caso di messa in posa di membrane sintetiche, queste vanno adeguatamente ancorate e protette in corrispondenza delle sponde. Occorre inoltre evitare che il materiale ghiaioso, a contatto con il rivestimento, lo possa danneggiare per effetto di pressioni localizzate eccessive: è sempre opportuno quindi disporre fra il materiale inerte e il rivestimento impermeabile un apposito telo (es. in tessuto non tessuto) con consistenza e caratteristiche tali da impedire danneggiamenti.

Per comunità molto piccole si può ricorrere a strutture prefabbricate in materiale vario (vetroresina o polietilene rinforzato): alla immediatezza della posa è associato il vantaggio della perfetta impermeabilità e della possibilità di una successiva riutilizzazione anche in diversa posizione. Generalmente questo tipo di vasche possono essere assemblate in elementi modulari.

Le piante utilizzate nelle vasche di fitodepurazione devono essere resistenti alle variazioni di carico idraulico ed organico dei reflui in ingresso e devono essere facilmente reperibili nella zona in cui si realizza l'impianto. La specie utilizzata più frequentemente è la cannuccia di palude (*Phragmites australis*); altre specie utilizzate sono la mazza sorda (*Typha latifolia*), il giunco gigante (*Scirpus validus*), il carice (*Carex acutiformis*), ecc.

La piantumazione della cannuccia di palude può essere effettuata:

- per trapianto di piantine con pani di terra;
- per trapianto con cespi o rizomi;
- per trapianto con talee;
- per semina diretta.

Se il materiale filtrante del letto è di grossa granulometria, può convenire provvedere alla piantumazione con l'ausilio di torba attorno alle piante, che ne faciliti l'attecchimento.

Può essere opportuno allagare periodicamente il letto con un battente d'acqua di circa 5 cm, per impedire la proliferazione di erbacce.

A monte e a valle del letto conviene realizzare dei pozzetti di ispezione per il controllo dei livelli e il prelievo dei campioni.

Allo scopo del contenimento delle acque di pioggia può risultare opportuno realizzare bordi del letto sopraelevati.

Condizioni prolungate di gelo e strati significativi di neve possono compromettere il buon funzionamento del letto.

2.2.2. Sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso verticale (VF)

I sistemi di fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale sono sostanzialmente dei filtri lenti intermittenti corredati di piante. Le essenze impiegate sono le medesime dei sistemi a flusso orizzontale.

Il refluo da trattare attraversa verticalmente il mezzo di riempimento, con un moto di percolazione.

Il mezzo di riempimento è costituito da strati di materiale a differente granulometria, generalmente con uno strato di sabbia in corrispondenza della superficie del letto e strati di ghiaia a granulometria crescente scendendo verso il fondo, dove è posto il sistema di drenaggio. Allo scopo di contenere i fenomeni di intasamento del letto è opportuno utilizzare inerti lavati e ghiaie non fratturate.

Generalmente l'alimentazione avviene in modo discontinuo ed è realizzata attraverso pompe o dispositivi a sifone autoadescante.

La presenza delle piante non consente di ricorrere ad un sistema di distribuzione del liquame tramite ugelli immersi nel mezzo filtrante, ma bisogna optare per sistemi di distribuzione superficiale.

Le piante sono in grado di stabilizzare gli strati di sabbia superficiali, inoltre favoriscono la permeabilità e ritardano l'intasamento del mezzo filtrante grazie al movimento laterale degli steli per effetto del vento. Inoltre, nei periodi invernali particolarmente rigidi, assolvono anche una certa funzione di isolamento termico del letto.

La superficie del letto deve essere perfettamente piana.

Un opportuno sistema drenante deve essere previsto sul fondo della superficie del letto per tutta la sua estensione.

Analogamente ai sistemi subsuperficiali orizzontali, il sistema di scarico deve essere provvisto di un idoneo dispositivo di regolazione dell'altezza di scarico e il letto deve essere impermeabilizzato.

La profondità del letto non deve essere inferiore a 80 cm.

Anche in questo caso sono consigliati sistemi di contenimento delle acque meteoriche (argini perimetrali) attorno ai letti.

2.3. Smaltimento sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo *(ex allegato 5, delibera del 04/02/1977 del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento)*

GENERALITÀ. Lo smaltimento dei liquami sul suolo è ammesso non come semplice mezzo di scarico di acque usate, ma come mezzo di trattamento che assicuri, nel caso di suolo ad uso agricolo un utile alla produzione ed in ogni caso una idonea dispersione ed innocuizzazione degli scarichi liquidi stessi, in modo che le acque sotterranee, le acque superficiali, il suolo e la vegetazione non subiscano degradazione o danno.

Lo smaltimento inoltre non deve produrre inconvenienti ambientali, come rischi per la salute pubblica, sviluppo di odori, diffusione di aerosols.

Ai fini del presente paragrafo si intende per:

- a) "suolo adibito ad uso agricolo": qualsiasi superficie la cui produzione vegetale, direttamente o indirettamente, è utilizzata per l'alimentazione animale o umana, ovvero per processi di trasformazione industriale o comunque è oggetto di commercio;
- b) "suolo non adibito ad uso agricolo": qualsiasi superficie esclusa dalla definizione precedente, fatte salve le destinazioni che potranno essere stabilite dalla programmazione agricola del territorio.

CARATTERISTICHE DEL SITO. L'ubicazione dello scarico al suolo sarà definita in relazione alle caratteristiche topografiche, morfologiche, geologiche, climatiche, pedologiche, idrologiche ed idrografiche.

Elementi di valutazione saranno in particolare l'andamento delle temperature e delle precipitazioni, l'umidità, la velocità e la direzione dei venti, il tipo di vegetazione presente e la relativa evapotraspirazione.

Nelle zone di smaltimento indagini pedologiche saranno sviluppate con dettaglio adeguato in relazione alla eterogeneità ed all'ampiezza della zona.

Dovranno essere effettuate indagini anche sulla natura e struttura delle unità geologiche sottostanti, con particolare riguardo alle eventuali condizioni di permeabilità per fratturazione.

Dovrà essere valutata la profondità, il profilo, la struttura, la tessitura e la conducibilità idrica del suolo; inoltre dovranno essere valutati i dati relativi a pH, conducibilità elettrica, salinità, indice SAR sull'estratto acquoso, capacità di scambio cationico.

La profondità del suolo non dovrà essere inferiore a 1,50 m.

La salinità del suolo deve essere tale da non influire, nelle condizioni di applicazione dello scarico, sulla salinità del recapito finale.

Il rigonfiamento del terreno a seguito delle applicazioni dello scarico non deve portare a degradamento della sua struttura.

Il sito deve essere tale da consentire l'impiego dei sistemi di smaltimento prescelti e dei corrispondenti dispositivi.

Nelle zone adibite ad uso agricolo adeguate sistemazioni idraulico-agrarie dovranno evitare ogni fenomeno di ruscellamento all'atto della somministrazione del liquame. Allo stesso scopo, nelle zone non interessate da interventi sistematori, la pendenza del suolo non dovrà essere superiore al 15%.

Per le zone adibite ad uso agricolo saranno sinteticamente precisati gli interventi ordinari e speciali che si ritengono necessari, i gruppi di colture ritenute più idonee e più valide tecnicamente ed economicamente, le limitazioni agronomiche che potranno derivare in relazione ai tipi di suolo e per caratteristiche particolari dei liquami da smaltire.

Relativamente ai suoli non adibiti ad uso agricolo verranno indicate le zone in cui esigenze di conservazione del suolo rendano necessarie la salvaguardia o la diffusione di particolari essenze, anche appartenenti alla vegetazione spontanea.

La conoscenza del sito andrà infine completata con lo studio delle falde acquifere presenti e la precisazione delle loro interferenze con le altre acque sotterranee, soprattutto in relazione alle circolazioni idriche sotterranee, che, per gli apporti dovuti alla somministrazione del liquame e quelli conseguenti a precipitazioni meteoriche, possono costituire vettore di trasporto e di dispersione di inquinamento nel circuito sotterraneo e causare riaffioramenti in superficie. Per le circolazioni interessate dallo smaltimento sul suolo, il relativo studio idrologico si riferirà, per quanto i dati disponibili lo consentano, ad un periodo di adeguata durata, in modo tale da risultare così definiti i regimi delle varie circolazioni, in particolare le effluenze e i livelli piezometrici nelle zone di smaltimento, nonché individuati gli attingimenti nelle zone limitrofe.

Saranno acquisiti tutti gli elementi disponibili, specie per quanto attiene alle caratteristiche delle acque, per una migliore conoscenza della circolazione di insieme delle falde considerate.

Attraverso i precedenti studi sarà altresì precisata la localizzazione dei punti in cui è indispensabile sviluppare osservazioni e rilievi sistematici dei livelli e delle caratteristiche delle acque ai fini di un controllo dell'efficacia delle iniziative di tutela intraprese.

La zona di applicazione degli scarichi deve essere sufficientemente distante dai corpi idrici in modo che le caratteristiche degli effluenti che ad essi possono pervenire siano conformi alle norme vigenti.

D'altra parte, opportune sistemazioni dovranno proteggere il sito da eventuali apporti dalle aree adiacenti.

Attorno alla zona di smaltimento dovrà essere prevista una fascia di rispetto di almeno 80 m nella quale non è ammessa la presenza di abitazioni e di strade statali e provinciali; nel caso di aziende agricole con smaltimento di soli liquami zootecnici tale distanza potrà essere variata in più o in meno in relazione al tipo di allevamento, alla sua consistenza numerica, alla modalità di spandimento, alle condizioni meteorologiche e anemologiche, e alla situazione locale.

La zona sarà segnalata mediante appositi cartelli che evidenziano l'eventuale rischio igienico.

CARATTERISTICHE DELLE ACQUE DI SCARICO. Le caratteristiche qualitative e quantitative degli scarichi devono essere adeguatamente conosciute.

Lo scarico deve rispettare i valori limite di emissione riportati in tabella 2, allegato 1.

Lo scarico non dovrà contenere sostanze che possano causare modificazioni irreversibili alla struttura del suolo, particolarmente per quanto concerne le caratteristiche di conducibilità idrica e di aerazione; non dovrà contenere materiali in sospensione in quantità tali da produrre, alla portata di applicazione, intasamento del suolo.

Si dovrà evitare che i materiali in sospensione dello scarico od eventuali combinazioni fra le sostanze contenute nello scarico ed il terreno diminuiscano l'aerabilità e degradino la tessitura del suolo; la quantità di sostanza organica applicata non deve superare la capacità depuratrice del suolo.

Lo scarico dovrà essere sottoposto ai pretrattamenti necessari per ottenere il positivo risultato del metodo di applicazione prescelto.

METODI E PORTATE DI APPLICAZIONE DELLO SCARICO. L'applicazione dello scarico va caratterizzata sulla base della portata volumetrica e dell'impatto dello scarico con la vegetazione ed il suolo.

La distribuzione controllata del liquame sul suolo potrà aver luogo per aspersione, per irrigazione a goccia (superficiale o subsuperficiale), o per scorrimento superficiale, in relazione, caso per caso, alle caratteristiche del sito e del liquame, alla natura e stato della vegetazione, alla destinazione degli eventuali prodotti.

Su suoli ad adeguata drenabilità la somministrazione potrà aver luogo attraverso idonei canali.

Nello smaltimento a scopo irriguo le modalità di somministrazione dovranno risultare idonee in relazione alla tecnica agronomica.

Indipendentemente dall'uso del suolo le modalità di somministrazione dovranno risultare compatibili con l'esigenza di assicurare la stabilità e l'efficacia dei processi naturali di depurazione richiesti.

Nelle zone di applicazione dei liquami i deflussi superficiali non dovranno in nessun caso avere carattere di ruscellamento; ove si ricorra a somministrazione per scorrimento la pendenza non dovrà essere inferiore al 5%.

Il sistema di applicazione dovrà evitare che le acque di scarico pervengano su aree non autorizzate o, se non debitamente depurate, nei corpi idrici circostanti.

Nel periodo in cui è consentito lo smaltimento, le modalità, la portata di somministrazione, l'intervallo tra successivi adacquamenti saranno opportunamente riferiti alle caratteristiche idrauliche del suolo, al valore minimo del contenuto d'acqua tollerato, alla quota raggiunta dalla superficie libera della falda, ai consumi per evapotraspirazione.

In particolare, con specifico riferimento all'apporto di sostanza organica, negli strati superficiali essenzialmente interessati dall'attività microbica il contenuto d'acqua dovrà risultare minore di un valore assegnato, corrispondente all'incirca alla capacità di campo, per intervalli di tempo adeguatamente distribuiti, per durata complessiva opportuna.

In relazione a quanto sopra potranno risultare utili eventuali volumi di accumulo dei liquami da prevedere per i periodi di interruzione dell'applicazione dello scarico.

Inoltre, anche attraverso eventuali osservazioni in sito, saranno precisati i rapporti con le circolazioni sottostanti e sarà controllato il rispetto dei franchi di coltivazione.

L'entità del carico organico sarà opportunamente limitata affinché la sostanza organica sia demolita, l'azoto e il fosforo siano adeguatamente trasformati ed assorbiti dalla vegetazione e gli ioni siano assorbiti e scambiati dal terreno in misura tale che gli scarichi liquidi subiscano il grado di depurazione necessario ad impedire la degradazione della qualità dell'acqua dei corpi ricettori finali.

Nell'ambito delle zone ove è ammesso lo smaltimento sul suolo l'adduzione e la distribuzione del liquame avrà luogo attraverso canalizzazioni chiuse.

Nelle zone adibite ad uso agricolo, subordinatamente alla disponibilità del liquame ed alla efficacia dell'intervento, potranno realizzarsi impianti di distribuzione del liquame a carattere collettivo.

CONDUZIONE DELL'IMPIANTO DI SCARICO SUL SUOLO E CONTROLLI ANALITICI. Nella conduzione dell'impianto va tenuto conto delle variazioni climatiche e di domanda di acqua e nutrienti da parte della vegetazione.

Le operazioni vanno condotte in maniera da evitare intasamento da prodotti solidi, accumulo di tossici e sostanze nocive, nel suolo e nel sottosuolo, superiore al livello consentito, eccessi di contenuto d'acqua nel suolo, stagnazione.

Occorre provvedere ad idoneo e tempestivo contenimento o collocazione degli scarichi liquidi nei periodi di pioggia ed in quelli in cui non possono essere applicati al suolo.

Durante l'esercizio dell'impianto devono essere effettuati sulla superficie del suolo ed in profondità tutte le determinazioni analitiche necessarie a verificare il buon funzionamento del sistema. Devono essere verificate, con frequenze adeguate, la qualità dei ricettori finali, le caratteristiche fisiche e chimiche del suolo, le caratteristiche della vegetazione, le portate di applicazione e le caratteristiche qualitative delle acque di scarico, l'intensità e la durata delle precipitazioni.

Occorre provvedere a tutte le verifiche necessarie a rilevare l'impatto del sistema di scarico sull'ambiente.

In particolare si dovrà controllare:

- nel suolo: pH, la fertilità, l'indice SAR, l'accumulo di elementi chimici ed in particolare di metalli pesanti, lo sviluppo di insetti e roditori, le modificazioni delle proprietà del suolo, della struttura, della conducibilità idrica;
- sulla vegetazione: l'azione fitotossica e gli elementi tossici, gli organismi patogeni. Utili indicazioni potranno essere desunte da prove sulla germinazione e sul primo sviluppo;
- nelle acque superficiali: i nutrienti, gli elementi tossici, la salinità, la sostanza organica;
- nelle acque sotterranee: la sostanza organica degradabile e persistente, i nitrati, gli elementi tossici, la salinità, il livello di coliformi ed eventualmente gli organismi patogeni;
- nell'aria: la presenza di aerosols e odori.

2.3.1. Dispersione nel terreno mediante subirrigazione *(ex allegato 5, delibera del 04/02/1977 del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento)*

Le norme riportate di seguito nel seguente paragrafo riguardano tipologie edilizie aventi una consistenza inferiore a 50 vani o 5000 mc.

Il liquame chiarificato proveniente dai pretrattamenti, mediante condotta a tenuta, perviene in una vaschetta in muratura o in calcestruzzo dotato di sifone di cacciata che ha la funzione di garantire una distribuzione uniforme del liquame lungo tutta la condotta disperdente e un'alimentazione intermittente della rete di subirrigazione, in modo tale da agevolare l'ossigenazione e l'assorbimento del terreno.

La condotta disperdente può essere costituita da elementi tubolari in cotto, grés o calcestruzzo del diametro di 100÷120 mm e lunghezza di 30÷50 cm, con estremità tagliate dritte e distanziate di 1÷2 cm, coperta superiormente con tegole o elementi di pietrame, e con pendenza compresa fra lo 0,2 e lo 0,5%. Attualmente vengono generalmente utilizzate tubazioni in PVC o polietilene, del diametro di 100÷120 mm, con fessure praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 30÷50 cm e larghe 1÷2 cm.

La condotta disperdente è posta in trincea di adeguata profondità, pari a circa 2/3 di metro, dentro uno strato di pietrisco collocato nella metà inferiore della trincea stessa; la parte superiore della trincea invece è riempita con il terreno di scavo, avendo cura però di interporre tra i due strati a differente granulometria uno strato di materiale adeguato (es. tessuto non tessuto), affinché il terreno di rinterro non penetri, prima dell'assestamento, nei vuoti del sottostante pietrisco, causandone l'intasamento e compromettendo l'aerazione del sistema drenante.

A completamento dei lavori di messa in opera deve essere previsto un sovrassetto sulla sommità della trincea, al fine di evitare eventuali avvallamenti sopra la trincea stessa, che potrebbero causare la penetrazione delle acque meteoriche nella rete drenante.

La condotta disperdente può svilupparsi: su un'unica fila o su di una fila con ramificazioni o su più file. La trincea deve seguire l'andamento delle curve di livello per mantenere la condotta disperdente in idonea pendenza.

La fascia di terreno impegnata o la distanza tra due condotte disperdenti non deve essere inferiore a 30 metri.

Per ragioni igienico-sanitarie le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontano da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che impediscano il passaggio dell'aria nel terreno.

La distanza tra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore ad un metro, la falda non potrà essere utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici effettuati caso per caso da parte dell'autorità sanitaria.

La distanza minima fra la trincea e condotte, serbatoi o altre opere destinate al servizio di acqua potabile è di 30 metri.

La distanza minima fra la trincea e pozzi o altre opere pubbliche di captazione/derivazione destinate al servizio di acqua potabile, è di 200 metri (ai sensi dell'art. 21, comma 7, del decreto legislativo).

La trincea deve essere ubicata ad una distanza di almeno 2 metri dai confini di proprietà.

Lo sviluppo della condotta disperdente, da definirsi preferibilmente con prove di percolazione, deve essere funzione della natura del terreno; di seguito si riportano comunque dei valori indicativi:

- sabbia sottile, materiale leggero di riporto: 2 metri per A.E.;
- sabbia grossa e pietrisco: 3 metri per A.E.;
- sabbia sottile con argilla: 5 metri per A.E.;
- argilla con un po' di sabbia: 10 metri per A.E.;
- argilla compatta: non adatta.

Le caratteristiche del terreno dovranno essere documentate da apposita relazione tecnica.

In fase di esercizio del trattamento il titolare dell'autorizzazione allo scarico dovrà controllare, di tanto in tanto, che non vi sia intasamento del pietrisco o del terreno sottostante, che non si manifestino impaludamenti superficiali, che non vi sia avvallamento del terreno, che il sifone di cacciata funzioni regolarmente e che non aumenti il numero di persone servite ed il volume di liquame giornaliero disperso. Occorre infine effettuare nel tempo il controllo del livello di falda.

2.3.2. Dispersione nel terreno mediante subirrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili) *(ex allegato 5, delibera del 04/02/1977 del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque dall'Inquinamento)*

Le norme riportate di seguito nel seguente paragrafo riguardano tipologie edilizie aventi una consistenza inferiore a 50 vani o 5000 mc.

Il liquame, proveniente dalla chiarificazione mediante condotte a tenuta, perviene nella condotta disperdente. Il sistema consiste in una trincea, profonda in genere 1÷1,5 metri avente al fondo uno strato di argilla, sul quale si posa il tubo di scarico (condotta drenante) sovrastato in senso verticale da strati di pietrisco grosso, minuto e grosso; dentro l'ultimo strato si colloca la tubazione superiore (condotta disperdente), collegata al pretrattamento.

Le due condotte hanno in genere una pendenza compresa tra lo 0,2 e lo 0,5%, e possono essere costituite da elementi tubolari di cotto, grès o calcestruzzo, di diametro di circa 100÷120 mm e lunghezza 30÷50 cm con estremità tagliate dritte e distanziate di 1÷2 cm, coperte superiormente da tegole o elementi di pietrame per impedire l'entrata del pietrisco e del terreno dello scavo, che ricoprirà la trincea con idoneo sovrassesto per evitare avvallamenti. Attualmente vengono generalmente utilizzate condotte in PVC o polietilene, del diametro di 100÷120 mm, con fessure praticate perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 30÷50 cm e larghe 1÷2 cm. Devono essere presi gli accorgimenti necessari per evitare che il terreno di rinterro vada a riempire i vuoti prima dell'assestamento.

Al fine di instaurare nel mezzo filtrante un ambiente aerobico, all'interno della trincea dovranno essere poste apposite tubazioni di aerazione, di conveniente diametro, collocate verticalmente, dal piano di campagna fino allo strato di pietrisco grosso inferiore, disposte alternativamente a destra e a sinistra delle condotte e distanziate 2÷4 metri l'una dall'altra.

La condotta drenante recapita le acque reflue in un idoneo ricettore (rivolo, alveo, impluvio, ecc.), previo passaggio nel pozzetto ufficiale di prelievo campioni, mentre la condotta disperdente termina chiusa 5 metri prima dello sbocco della condotta drenante.

La trincea può essere con condotte su di una fila, con fila ramificata, con più file.

Per ragioni igienico-sanitarie le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontano da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che impediscano il passaggio dell'aria nel terreno.

La distanza tra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore ad un metro.

La distanza minima fra la trincea e condotte, serbatoi o altre opere destinate al servizio di acqua potabile è di 30 metri.

La distanza minima fra la trincea e pozzi o altre opere pubbliche di captazione/derivazione destinate al servizio di acqua potabile, è di 200 metri (ai sensi dell'art. 21, comma 7, del decreto legislativo).

La trincea deve essere ubicata ad una distanza di almeno 2 metri dai confini di proprietà.

Per il dimensionamento della subirrigazione drenata, si considera in genere uno sviluppo delle condotte di 2÷4 metri per A.E.

In fase di esercizio occorrerà verificare il funzionamento regolare del sistema: dal sifone della vaschetta di alimentazione, allo sbocco del liquame, ai tubi di aerazione.

Occorre controllare che non aumenti il numero di persone servite, il volume giornaliero di liquame da trattare e il livello massimo della falda nel tempo.

2.3.3. Fertirrigazione

SMALTIMENTO SUL SUOLO ADIBITO AD USO AGRICOLO. Gli scarichi liquidi possono essere applicati sul suolo adibito ad uso agricolo soltanto se apportano sostanze direttamente utili alla produzione.

Gli scarichi devono essere privi di sostanza organica di difficile biodegradabilità. Sostanze biologicamente attive capaci di influenzare in maniera specifica o negativa le diverse funzioni degli organismi viventi devono essere assenti o in concentrazione tollerabile.

Delle sostanze tossiche e/o persistenti e/o bioaccumulabili devono essere attentamente valutate la concentrazione di applicazione, la quantità annua applicabile e la quantità totale massima compatibile con il suolo e le colture agrarie e forestali esistenti e previste.

I volumi di liquame che potranno essere applicati non dovranno essere superiori a quelli normalmente adottati nella corretta pratica irrigua.

Scarichi domestici o comunque contenenti microrganismi patogeni. Nel caso siano interessati raccolti destinati ad essere consumati crudi dall'uomo, occorre sottoporre gli scarichi ad un trattamento primario e secondario o equivalente e, se ritenuto opportuno, anche alla filtrazione o ad altro trattamento spinto; inoltre gli scarichi devono essere sottoposti ad un trattamento adeguato di disinfezione, in modo che il MPN di colibatteri sia inferiore a 2 per 100 mL (il valore dell'MPN è la media delle misurazioni eseguite per sette giorni consecutivi); negli scarichi poi non deve esservi presenza di prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti.

Quando si tratta di raccolti consumati dopo trattamento fisico o chimico e nel caso di irrigazione di pascoli per bestiame da latte o di prati recintati o non, comunque accessibili al pubblico, sono necessari un trattamento primario e secondario o equivalente in efficienza depurativa, in eventuale combinazione con altri trattamenti come filtrazione e disinfezione, in modo che il MPN di colibatteri sia inferiore a 20 per 100 mL; nel caso di irrigazione in superficie di raccolti che non vengono a contatto con l'acqua di scarico o con il terreno può essere sufficiente il solo trattamento primario o equivalente; in ogni caso non devono essere presenti prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti.

Negli altri casi può essere sufficiente un trattamento primario dello scarico; qualora si tratti di raccolti destinati ad alimentazione animale devono essere assenti prodotti chimici che possono lasciare residui indesiderabili nei raccolti stessi.

Scarichi provenienti dagli allevamenti zootecnici di cui alle lettere b) e c), tabella 1, allegato 2. Nel caso di smaltimento di liquami zootecnici sui suoli adibiti ad uso agricolo si deve tener conto della normale pratica agronomica che utilizza il suolo agricolo quale recapito ottimale anche per l'utilizzazione di tali liquami.

Fino all'emanazione della disciplina regionale di cui all'art. 38 del decreto legislativo, le attività di utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici sono effettuate secondo le disposizioni di cui alla L.R. n.5 del 23/01/1986, riportate qui di seguito.

La quantità massima ammissibile di liquami provenienti dalle attività di cui alle lettere b) e c), tabella 1, allegato 2, deve corrispondere ad un apporto annuale non superiore a 340 kg di azoto per

ettaro di terreno disponibile, ovvero, per le imprese agricole di cui alla lettera c), tabella 1, allegato 2 del presente regolamento, la medesima quantità non deve superare i 100 mc all'anno per ettaro di suolo disponibile, se la fertirrigazione avviene su terreni argillosi, ovvero i 400 mc all'anno per ettaro di suolo disponibile, se la fertirrigazione avviene su terreni sabbiosi. Nella tabella 3 dell'allegato 2 sono riportati i coefficienti per il calcolo del peso vivo medio degli animali, corrispondente ad una produzione di 340 kg di azoto negli effluenti di allevamento. Le quantità per ettaro degli effluenti di cui sopra, potranno essere modificate dalla Giunta Regionale in relazione alle caratteristiche fisico-chimiche del terreno, alle pratiche agronomiche in uso, alle caratteristiche idrogeologiche del suolo e del sottosuolo, alle caratteristiche qualitative del liquame con particolare riguardo alle sostanze tossiche, persistenti o bioaccumulabili, sul parere del Comune.

Le aziende agricole che rispondono a tali caratteristiche possono effettuare lo smaltimento anche senza pretrattamento purché siano assicurate la salvaguardia delle falde e la tutela igienica delle colture e degli addetti.

Lo spandimento deve essere effettuato avendo cura di frazionare la quantità complessiva nel corso del ciclo agronomico annuale e sospendendolo nei periodi di minore capacità di assorbimento dei terreni. Occorre accertare che lo smaltimento sia compatibile con le capacità di mineralizzazione del terreno.

La fertirrigazione con i predetti liquami è vietata:

- nelle aree urbane;
- nelle aree di rispetto dell'abitato previste dal PRG;
- nelle aree di protezione primaria ai pozzi di alimentazione idrica ad uso civile;
- nelle aree di rispetto dei corsi d'acqua di cui al PRG, nelle superfici golenali e in quelle costituenti casse di espansione;
- nei parchi naturali;
- nelle aree destinate dal PRG a parco naturale;
- nelle aree con pendenza superiore al 15%;
- nelle aree boschive;
- nelle aree calanchive, franose e geologicamente instabili;
- nelle aree di cava.

I liquami delle imprese agricole prima della loro utilizzazione dovranno essere di norma raccolti in recipienti a perfetta tenuta o in bacini di accumulo naturalmente impermeabili od impermeabilizzati. Tali bacini di accumulo o recipienti dovranno avere una capacità complessiva non inferiore a quella necessaria per assicurare la conservazione del liquame prodotto dall'azienda in 4 mesi ed in caso di lavorazioni stagionali per una quantità equivalente ad un terzo del liquame mediamente prodotto.

I bacini o recipienti di accumulo, se aperti, dovranno essere ubicati a distanza di almeno 100 metri dagli edifici di civile abitazione.

Sono escluse dai predetti obblighi le piccole imprese agricole che sia per la loro dimensione che per le normali pratiche agronomiche siano in grado di effettuare i comuni e tradizionali sistemi di accumulo dei liquami (piccole concimaie, piccoli recipienti, ecc.).

SMALTIMENTO SUL SUOLO NON ADIBITO AD USO AGRICOLO. Nei suoli non adibiti ad uso agricolo le condizioni di accettabilità dei liquami nonché le entità degli smaltimenti saranno definite in modo da salvaguardare il preminente interesse paesaggistico, naturalistico e le eventuali esigenze di conservazione del suolo; in ogni caso dovranno essere evitate degradazioni accentuate nella struttura fisico-chimica del suolo e della vegetazione e dell'equilibrio biologico in genere.

Per i prodotti tossici ed in particolare per i metalli pesanti i fenomeni di accumulo saranno riferiti anche alla capacità di scambio. Permangono gli adempimenti di salvaguardia delle caratteristiche delle falde.

Lo smaltimento delle acque reflue è vietato nei terreni soggetti a vincolo idrogeologico.