



COMUNE DI CERTALDO

(Provincia di Firenze)

***Regolamento comunale degli scarichi di
acque reflue domestiche
in aree non servite da pubblica
fognatura***

Certaldo, dicembre 2010
Approvato con DCC n.4 del 28/02/2011

**Regolamento comunale degli scarichi di acque reflue domestiche
in aree non servite da pubblica fognatura**

Art. 1 - OGGETTO DEL REGOLAMENTO

Il presente regolamento ha per oggetto la disciplina delle procedure per il rilascio delle autorizzazioni allo scarico di acque reflue domestiche o ad esse assimilabili in aree non servite dalla pubblica fognatura e le autorizzazioni di competenza comunale ai sensi del Decreto Legislativo n°152/2006, della Legge Regionale n°20/2006 e del suo Regolamento di attuazione Decreto Presidente Giunta Regionale 08 settembre 2008 n. 46/R.

Art. 2 – DEFINIZIONI

Ai fini del presente regolamento valgono le definizioni contenute nel Decreto Legislativo 152/2006, nella Legge Regionale n. 20/2006, art. 2, nel DPGR (Decreto Presidente Giunta Regionale) 8 settembre 2008 n. 46/R, art. 2. Inoltre:

- a) Con il termine decreto si intende il Decreto Legislativo 03 aprile 2006 n°152 e successive modifiche e integrazioni
- b) Con il termine legge regionale si intende la Legge Regionale 31 maggio 2006 n. 20 e successive modifiche e integrazioni.
- c) Con il termine regolamento regionale si intende il Decreto Presidente Giunta Regionale 08 settembre 2008 n. 46/R.
- d) Per autorizzazione si deve intendere il rilascio dell'atto amministrativo che consente l'attivazione dello scarico delle acque reflue domestiche o assimilate e lo scarico di AMPP (acque meteoriche di prima pioggia) di cui all'art. 8 comma 6 della Legge Regionale n. 20/2006 e art. 39 del Regolamento Regionale.
- e) Per aree non servite dalla pubblica fognatura si intendono le aree nelle quali non sono presenti impianti di collettamento e/o tubature fognarie ovvero quelle nelle quali l'allacciamento alla pubblica fognatura risulti impedito da ostacoli di carattere geomorfologico, naturalistico o antropico, tali da imporre costi non sopportabili.

Art. 3 – AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO

Tutti gli scarichi di acque reflue domestiche (compresi i reflui degli impianti di filtraggio e contro lavaggio delle piscine) o gli scarichi ad esse assimilabili, che non recapitano in pubblica fognatura e le AMPP (acque meteoriche di prima pioggia) di competenza comunale, devono essere autorizzati, con atto formale rilasciato dal Responsabile del Settore competente ai sensi dell'art. 124 del Decreto Legislativo n°152/06 e art. 4, comma 2 e art. 8 comma 6, della Legge Regionale n. 20/06, a seguito di apposita domanda presentata utilizzando i modelli resi disponibili presso l'Ufficio Relazioni al Pubblico (URP), l'Ufficio Ambiente, lo Sportello Unico Attività Produttive (S.U.A.P.) e sul sito internet del Comune.

L'autorizzazione è rilasciata a persona fisica o giuridica sulla base dell'utilizzo di una o più unità immobiliari, sia destinate ad abitazione o per attività diverse, che scaricano reflui domestici o ad essi assimilati in acque superficiali o nel suolo fuori pubblica fognatura.

Una singola autorizzazione allo scarico può riguardare più unità immobiliari con scarico comune e di conseguenza più titolari. In tal caso la domanda di autorizzazione allo scarico di acque reflue domestiche può essere presentata da un singolo titolare a nome di tutti i condomini.

Tutti i soggetti che utilizzano uno scarico comune (in condominio), sono responsabili in solido dello stesso.

La titolarità dell'autorizzazione, in caso di più unità immobiliari servite dallo stesso scarico, fa carico a tutti i soggetti che hanno diritto d'uso ad almeno una delle unità immobiliari che recapitano i propri reflui domestici nello scarico oggetto dell'autorizzazione stessa.

Tutti i soggetti che utilizzano scarichi soggetti al presente regolamento sono tenuti a conservare copia dell'atto di autorizzazione ed a conoscerne le prescrizioni.

Il passaggio di titolarità dell'autorizzazione avviene automaticamente, senza necessità di comunicazione al Comune, con il passaggio contrattuale dei vari diritti d'uso (compravendita, affitto od altro), di cui deve essere fatta esplicita menzione negli atti stessi, come avviene in analogia per gli atti edilizi (Permesso a Costruire e D.I.A.).

Il titolare dell'autorizzazione che cede il diritto di proprietà, uso o abitazione, è tenuto a trasmettere al cessionario copia dell'autorizzazione allo scarico.

Il soggetto che subentra in diritto d'uso di una unità immobiliare interessata dall'autorizzazione allo scarico è tenuto ad acquisire copia dell'atto di autorizzazione stesso.

Art. 4 – CONTENUTO DELLA DOMANDA

L'autorizzazione di un nuovo scarico deve essere richiesta contestualmente alla presentazione della pratica edilizia relativa al Permesso di Costruire ai sensi della Legge Regionale n°1/2005, inerente il fabbricato da cui si originerà lo scarico stesso. Nel Permesso di Costruire è riportato uno esplicito richiamo all'autorizzazione allo scarico con tutti i dati dimensionali, tipo di impianto adottato per il trattamento delle acque reflue e quant'altro necessario per la sua precisa individuazione. L'autorizzazione è parte integrante del Permesso di Costruire.

Nel caso di autorizzazione amministrativa o di denuncia di inizio di attività (DIA), inerente il fabbricato da cui si originerà lo scarico stesso, la domanda di autorizzazione deve essere presentata prima dell'attivazione dello scarico.

In ogni caso, l'autorizzazione allo scarico è condizione indispensabile per l'abitabilità o agibilità dell'immobile e non vi devono essere difformità tra la documentazione presentata ai fini del procedimento amministrativo relativo all'autorizzazione allo scarico e il procedimento edilizio (Permesso a costruire, D.I.A.).

Nella domanda di autorizzazione allo scarico, che deve contenere un espresso riferimento alla correlata pratica edilizia qualora esistente, il richiedente deve indicare:

- a) - i propri dati anagrafici e di residenza;
- b) - l'identificazione del fabbricato da cui si originerà lo scarico;
- c) - la quantità stimata in metri cubi annui e in abitanti equivalenti come previsto dall'art. 2 comma 1 lettera "a" della legge regionale;
- d) - il sistema di approvvigionamento idrico del fabbricato;
- e) - il corpo recettore dello scarico;
- f) - il sistema di trattamento delle acque reflue domestiche/assimilate alle domestiche che verrà installato.
- g) - il sistema di trattamento delle eventuali acque di piscina compreso filtraggio e contro lavaggio, disinfezione etc.

Alla domanda devono essere allegati, in duplice copia, gli elaborati grafici e la relazione tecnica, redatti e firmati da Tecnico abilitato, conformi a quelli presentati nella correlata pratica edilizia.

Gli elaborati grafici devono contenere una planimetria della zona, la planimetria di massima dell'edificio riportante lo schema delle differenti canalizzazioni di smaltimento dei reflui domestici e pluviali, l'indicazione dei pozzetti di ispezione e campionamento, la rappresentazione grafica del percorso dei reflui prima dell'immissione nel corpo recettore, con esatta indicazione del punto di scarico.

La relazione tecnica deve fornire la descrizione dell'impianto di smaltimento ed i relativi dati progettuali di dimensionamento nonché le disposizioni per la sua corretta gestione e dovrà essere allegato il relativo manuale d'uso. La relazione tecnica deve riportare la descrizione del corpo recettore ed il percorso che i reflui effettueranno prima dell'immissione nello stesso, l'indicazione dello stato di efficienza delle fosse campestri eventualmente percorse dai reflui, l'indicazione della presenza o meno di pozzi per la captazione delle acque nel raggio di 30 metri dal punto in cui i reflui verranno a contatto con il suolo o con gli strati superficiali del sottosuolo e, nel caso di scarico di acque reflue assimilate, le condizioni rispetto alle quali viene attestata l'assimilazione secondo quanto stabilito dall'art. 18 del regolamento regionale e dell'Allegato 2 al medesimo regolamento.

Potranno essere ammessi scarichi di reflui anche in deroga dalla presenza di pozzi di captazione delle acque ad una distanza inferiore ai 30 metri dal punto in cui gli stessi vengono a contatto con il suolo purché sia presentata idonea relazione geologico-tecnica che preveda particolari accorgimenti e tecniche che possano impedire il contatto fra gli scarichi ed i pozzi di captazione esistenti.

Nel caso in cui lo scarico recapiti sul suolo oppure quando sia utilizzato un sistema di trattamento dei reflui che prevede la sub-irrigazione o comunque l'immissione degli stessi negli strati superficiali del sottosuolo, è necessario allegare anche una relazione geologica redatta e firmata da un tecnico abilitato se non già presente nella pratica edilizia di riferimento.

Nel caso di scarichi con potenzialità superiore a 100 abitanti equivalenti, ovvero in tutti i casi ove è necessario acquisire il parere da parte dell'ARPAT, gli allegati dovranno essere prodotti in triplice copia ed inoltre dimostrata la garanzia sul rispetto delle disposizioni del programma di manutenzione e gestione di cui all'Allegato 3, capo 2 del regolamento regionale.

Art. 5 – DURATA DEL PROCEDIMENTO

Gli uffici competenti provvedono entro 60 giorni dalla ricezione della domanda al rilascio dell'atto, qualora l'Ufficio risulti inadempiente nei termini sopra indicati, l'autorizzazione si intende temporaneamente concessa per i successivi 60 giorni, salvo revoca.

Nel caso in cui la domanda risulti incompleta o la documentazione non conforme a quanto richiesto, o in generale in ogni caso in cui sia necessario richiedere chiarimenti o ulteriori documenti rispetto a quanto presentato, il Responsabile del Procedimento dovrà segnalare al richiedente, entro 20 giorni dalla presentazione dell'istanza, la sospensione del procedimento con la richiesta di documentazione da presentare ad integrazione della domanda.

Dal momento della presentazione della documentazione integrativa riparte il procedimento amministrativo.

Nel caso in cui le integrazioni non siano presentate entro 120 giorni dalla data di ricevimento della comunicazione di sospensione del procedimento, in assenza di validi motivi addotti dal richiedente, la pratica sarà archiviata d'Ufficio.

Art. 6 – ISTRUTTORIA

Per gli scarichi soggetti ad autorizzazione di competenza comunale la conformità alle disposizioni relative allo scarico sul suolo o nei corpi idrici di cui all'allegato 5, parte terza, del decreto, è data dal rispetto di tutte le condizioni riportate nell'art. 18 comma 2 del regolamento regionale.

Eventuali e motivate deroghe rispetto ai sistemi di trattamento degli scarichi ritenuti appropriati, secondo le indicazioni del presente Regolamento, potranno essere soggette alla previa acquisizione di parere favorevole dell'ARPAT. I diritti dovuti per il suddetto parere saranno a completo carico del richiedente.

Nel caso in cui la soluzione tecnica proposta non sia considerata idonea, la domanda è respinta con provvedimento motivato.

Nel caso di idoneità dello scarico, l'autorizzazione può essere rilasciata con le prescrizioni di cui al successivo art.8, a quanto richiamato nell'art. 12 del Regolamento regionale e/o di eventuali prescrizioni particolari per quanto attiene la gestione dello scarico.

Dell'atto di autorizzazione fa parte integrante e sostanziale la documentazione tecnica allegata alla domanda.

Per gli scarichi con potenzialità superiore a 100 abitanti equivalenti, per le AMPP che recano nella condotta bianca delle fognature comunali separate, oltre alle verifiche di cui ai comma precedenti, sarà acquisito un parere tecnico all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT) competente per territorio, con oneri a carico del titolare dello scarico.

Tale parere potrà essere acquisito anche per scarichi con potenzialità inferiore a 100 AE, su espressa indicazione motivata da parte del Responsabile del Procedimento, ogni qual volta sia ravvisata, in sede istruttoria, la necessità di avvalersi delle specifiche competenze dell'ARPAT per valutare nel merito la congruità della soluzione tecnica proposta se non contemplata dal presente regolamento comunale, dalla legge regionale o dal regolamento regionale.

Il regolamento regionale individua i "trattamenti appropriati", per le acque reflue domestiche e/o assimilate, in sistemi di depurazione caratterizzati da tipologie di semplice ed economica gestione, quali i trattamenti di tipo naturale (es. fitodepurazione e sub-irrigazione) oppure sistemi tecnologici facilmente adattabili alle piccole utenze (es. Filtri percolatori, SBR e MBR ecc.).

Fra i diversi sistemi di depurazione evidenziati dal Regolamento Regionale, per utenze al di sotto dei 100 AE, è preferibile la sub-irrigazione anche con drenaggio ovvero la fitodepurazione; nell'ipotesi di documentate problematiche realizzative (esempio acclività versanti, caratteristiche geolitologiche, instabilità versanti ecc.) potranno essere adottati sistemi tipo Filtri Percolatori, SBR (Sequencing Batch Reactor), MBR (Membrane Biological Reactor), etc. (vedere Allegato A al presente Regolamento). Solo in casi estremi e opportunamente giustificati può essere ammessa anche la realizzazione di impianti ad ossidazione biologica.

Ai sensi dell'art. 19 comma 7 del Regolamento Regionale, gli impianti o parti di essi esistenti tra il piede di utenza ed il punto di scarico finale se rispondenti alla buona norma

ed in buono stato di efficienza sono considerati utili alla realizzazione dei suddetti trattamenti appropriati.

E' ammessa anche la realizzazione di più trattamenti secondari in serie come pure l'inserimento di un trattamento secondario prima della sub-irrigazione.

Art. 7 – SCARICHI ESISTENTI NON CONFORMI ALLE PRESCRIZIONI DETTATE DAL REGOLAMENTO REGIONALE (D.P.G.R. 46R/2008)

I titolari di scarichi di acque reflue domestiche o di scarichi assimilati ai domestici e non conformi alla vigente normativa sono adeguati sulla base delle disposizioni del presente Regolamento entro due anni dalla data di entrata in vigore del Regolamento regionale, come previsto dall'art. 55 comma 1 dello stesso.

La domanda deve contenere, la dichiarazione che l'impianto è stato realizzato a regola d'arte e in modo conforme a quanto stabilito dalla delibera del Comitato Interministeriale per la tutela delle acque dall'inquinamento del 4 febbraio 1977 e che l'impianto è stato conservato e mantenuto in efficienza mediante interventi di manutenzione periodica. Nel caso in cui il sistema di trattamento dei reflui proposto non rientri tra le tipologie impiantistiche previste dalla suddetta delibera, viene valutato se sia da ritenersi appropriato, secondo le indicazioni di cui al precedente art. 6.

Alla domanda devono essere allegati, in duplice copia, gli elaborati grafici e la relazione tecnica, redatti e firmati da un tecnico abilitato, con lo stesso contenuto richiesto per l'attivazione dei nuovi scarichi.

Nel caso di scarichi con l'obbligo di parere ARPAT, gli allegati dovranno essere prodotti in triplice copia.

Art. 8 - PRESCRIZIONI GENERALI PER I SISTEMI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE DOMESTICHE.

Tutti i titolari di autorizzazioni allo scarico di acque reflue domestiche sono tenuti al rispetto delle prescrizioni generali contenute nel decreto, nella legge regionale e nel regolamento regionale.

I titolari degli scarichi sono obbligati a comunicare al Comune eventuali variazioni delle caratteristiche qualitative e quantitative dello scarico .

In linea di principio i trattamenti ritenuti appropriati per la tipologia di scarichi trattati dal presente Regolamento devono essere finalizzati a minimizzare i costi d'investimento e gestione, adottando la minore intensità tecnologica ed il minor utilizzo di energia possibile.

Sono inoltre tenuti al rispetto delle prescrizioni specifiche per singola tipologia di impianto:

- a) ogni impianto di trattamento deve essere dotato di due pozzetti d'ispezione per il prelievo dei reflui in entrata ed uscita dall'impianto. Per i sistemi a sub-irrigazione nel suolo sarà installato il solo pozzetto in entrata;
- b) i pozzetti di ispezione idonei per il campionamento devono essere chiaramente identificabili e correttamente mantenuti;
- c) su tutti gli impianti deve essere mantenuta una ispezione visiva dalla quale non devono risultare reflui torbidi e maleodoranti;
- d) nelle fosse settiche, fosse imhoff, pozzetti degrassatori i relativi fanghi devono essere estratti, di norma, almeno una volta all'anno se opportunamente

- dimensionati in base al Regolamento Edilizio vigente, negli altri casi ci si attiene a quanto predisposto nell'allegato 2 capo 2 del regolamento regionale;
- e) *fitodepurazione*. Il titolare dell'autorizzazione allo scarico dovrà provvedere al mantenimento delle caratteristiche del progetto e la flora ivi prevista procedendo alle sostituzioni necessarie qualora eventi impreveduti determinino una perdita delle piante già attecchite necessarie al buon funzionamento dell'impianto;
 - f) *sub-irrigazione nel suolo*. Il titolare dell'autorizzazione allo scarico dovrà verificare che la superficie di terreno, nella quale è ubicata la rete di sub-irrigazione, non presenti avvallamenti o affioramenti di liquami. Qualora si verificano tali eventualità dovrà essere ristrutturata completamente la rete ed essere riportata alla sua funzionalità iniziale;
 - g) *filtro percolatore biologico*. Il titolare dell'autorizzazione dovrà provvedere periodicamente al controllo della flora batterica, della capacità filtrante e della quantità di fanghi presente, eliminando periodicamente quelli in esubero, nonché ad ogni altra operazione che si renda necessaria.
 - h) *piscine*. Nel caso di scarico dovuto allo svuotamento totale o comunque ingente della vasca, dovranno essere adottati particolari accorgimenti:
 - 1. lo scarico sia effettuato almeno quindici giorni dopo l'ultima disinfezione, in modo da permetterne la preventiva dechlorazione;
 - 2. lo scarico sia effettuato a valle del sistema di trattamento delle acque reflue. In caso contrario si provocherebbe il dilavamento dei fanghi biologici presenti nell'impianto compromettendone il suo funzionamento.

Eventuali altre prescrizioni od integrazioni alle varie tipologie di impianto potranno essere previste sulla base dell'istruttoria tecnica in virtù di quanto riportato nella legge regionale e nel regolamento regionale.

Potranno essere altresì impartite prescrizioni motivate successivamente al rilascio dell'autorizzazione stessa.

Art. 9 – CONTENUTO E DURATA DELL'ATTO DI AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO

L'atto di autorizzazione allo scarico contiene le generalità del titolare e le informazioni sul fabbricato da cui lo scarico ha origine e la potenzialità di quest'ultimo, espressa in abitanti equivalenti.

La durata delle autorizzazioni è di quattro anni decorrenti dalla data del rilascio.

Le autorizzazioni sono tacitamente rinnovate con le medesime caratteristiche e prescrizioni, di quattro anni in quattro anni, qualora non risultino modificate le caratteristiche qualitative e quantitative dello scarico rispetto a quanto autorizzato.

Il Comune prevede il periodico controllo a campione del permanere, nei rinnovi di cui al comma precedente, dei requisiti dello scarico autorizzato nelle modalità previste dallo specifico art. 10.

Art. 10 – SORTEGGIO E MODALITA' DI CONTROLLO DEI RINNOVI TACITI

Il Comune provvede al periodico controllo a campione del permanere dei requisiti previsti per il rinnovo tacito delle autorizzazioni allo scarico.

Il controllo a campione, mediante apposito sorteggio, verrà effettuato sul 5%, con arrotondamento per difetto ed il minimo di una, di tutte le autorizzazioni tacitamente rinnovate nel corso dell'anno al cui sorteggio è riferito.

Il sorteggio, aperto anche al pubblico, sarà effettuato ogni anno, nella data e nell'orario da stabilire con atto dirigenziale, e riguarderà tutte le autorizzazioni tacitamente rinnovate nell'anno solare precedente al sorteggio stesso. La data e l'orario del sorteggio saranno pubblicate sul sito internet del Comune.

Art. 11 – MODIFICHE DELL'ATTO DI AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO

Le modifiche sostanziali degli scarichi autorizzati, riguardanti il sistema di trattamento delle acque reflue o il corpo recettore finale devono essere espressamente autorizzate, con un procedimento analogo a quello della prima autorizzazione.

Le variazioni delle caratteristiche qualitative e quantitative dello scarico autorizzato, che non diano luogo a modifiche impiantistiche e alla tipologia del refluo (domestico e o assimilato), devono essere comunicate dal titolare al competente Ufficio Comunale, allegando una dichiarazione, controfirmata da un tecnico abilitato che ne attesta la veridicità, che l'impianto installato è idoneo a trattare gli scarichi per la nuova potenzialità.

Art. 12 – ONERI ISTRUTTORI

Alla domanda deve essere allegata attestazione di versamento alla tesoreria comunale degli oneri a titolo di diritti di istruttoria nel rispetto del tariffario stabilito dalla Giunta Comunale.

Nell'ipotesi di necessità del parere ARPAT (scarichi con potenzialità superiore a 100 abitanti equivalenti, AMPP che recano nella condotta bianca delle fognature separate e in casi particolari su richiesta dell'Ufficio Ambiente), saranno richiesti ulteriori costi autorizzativi connessi ad accertamenti tecnici necessari al rilascio della autorizzazione.

Art.13 - MODULISTICA

Tutte le domande, dichiarazioni, comunicazioni di cui al presente regolamento devono essere presentate mediante gli appositi stampati predisposti e approvati con determinazione del Dirigente del Settore competente.

Art. 14 – COLLEGAMENTO CON ALTRE NORMATIVE

Per le attività commerciali e di produzione di beni o servizi, la domanda di autorizzazione allo scarico viene presentata allo Sportello Unico Attività Produttive (SUAP) e inserita all'interno del procedimento unico previsto dal D.Lgs. 112/98 e dal relativo regolamento adottato con DPR. 447/98.

In questo caso non si applicano le norme del presente regolamento per quanto concerne i termini per il rilascio dei pareri e delle autorizzazioni che sono sostituite dalle norme relative ai procedimenti SUAP.

Si applica lo stesso procedimento nel caso venga istituito lo Sportello Unico per l'Edilizia (SUE) di cui al DPR 380/2001 e successive modifiche e integrazioni.

Art. 15 – SANZIONI

L'effettuazione di uno scarico in assenza di autorizzazione oppure non corrispondente a quanto previsto nell'atto di autorizzazione, o senza osservarne le prescrizioni, è punita ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente.

Gli scarichi soggetti alla disciplina degli artt. 3 e 7 del presente Regolamento, sono autorizzati alla prosecuzione dello scarico, senza l'applicazione delle sanzioni, fino alla scadenza dei termini fissati dall'art. 55 del Regolamento Regionale 46R/2008 purché, se necessario, entro tale termine provvedano all'adeguamento dell'impianto di trattamento.

Art. 16 – ENTRATA IN VIGORE E NORME FINALI

Il presente regolamento entra in vigore con l'esecutività della delibera di approvazione.

Da tale data sono abrogate tutte le disposizioni regolamentari in contrasto con la normativa richiamata all'art.2 ed in particolare è abrogato il Regolamento Comunale *"SCARICHI DI ACQUE REFLUE DOMESTICHE IN AREE NON SERVITE DA PUBBLICA FOGNATURA"* approvato con Deliberazione n. 35 del 28/04/2004.

"Trattamenti appropriati"

B.1 FITODEPURAZIONE

In questi sistemi gli inquinanti sono rimossi da una combinazione di processi chimici, fisici e biologici, tra cui la sedimentazione, la precipitazione, l'assorbimento, l'assimilazione da parte delle piante e l'attività microbica sono quelli più efficaci. Le tecniche di fitodepurazione possono essere classificate in base alla prevalente forma di vita delle macrofite che vengono utilizzate

1. Sistemi a **macrofite galleggianti** (Lemna, Giacinto d'acqua etc.);
2. Sistemi a **macrofite radicate sommerse** (Elodea etc.);
3. Sistemi a **macrofite radicate emergenti** (Fragmiti, Tife etc.);
4. Sistemi **multistadio** (combinazioni delle tre classi precedenti tra loro o con interventi a bassa tecnologia come, ad esempio, i lagunaggi o i filtri a sabbia).

I sistemi a macrofite radicate emergenti possono subire un'ulteriore classificazione dipendente dal cammino idraulico delle acque reflue:

- Sistemi a **flusso superficiale** (FWS: Free Water System);
- Sistemi a **flusso sommerso orizzontale** (SFS-h o HF: Subsurface Flow System-horizontal);
- Sistemi a **flusso sommerso verticale** (SFS-v o VF: Subsurface Flow System - vertical).

I sistemi a macrofite radicate emergenti (a superficie solida) sono in genere da preferire a quelli di cui ai precedenti punti 1 e 2 (con acqua a pelo libero) perché questi ultimi, in certi periodi dell'anno, favoriscono la riproduzione di insetti fastidiosi per l'uomo.

Sistemi di Fitodepurazione a Flusso Sommerso Orizzontale (HF)

I sistemi di fitodepurazione SFS-h o HF (flusso sommerso orizzontale) sono costituiti da vasche contenenti materiale inerte con granulometria prescelta al fine di assicurare un'adeguata conducibilità idraulica (i mezzi di riempimento comunemente usati sono sabbia, ghiaia, pietrisco); tali materiali inerti costituiscono il supporto su cui si sviluppano le radici delle piante emergenti (sono comunemente utilizzate le cannuce di palude o *Phragmites australis*); il fondo delle vasche deve essere opportunamente impermeabilizzato facendo uso di uno strato di argilla, possibilmente reperibile in loco, in idonee condizioni idrogeologiche, o, come più comunemente accade, di membrane sintetiche (HDPE o LDPE); il flusso di acqua rimane costantemente al di sotto della superficie del vassoio assorbente e scorre in senso orizzontale grazie ad una leggera pendenza del fondo del letto (0.5%-5%) ottenuta con uno strato di sabbia sottostante il manto impermeabilizzante. Durante il passaggio dei reflui attraverso la rizosfera delle macrofite, la materia organica viene decomposta dall'azione microbica, l'azoto viene denitrificato, se in presenza di sufficiente contenuto organico, il fosforo e i metalli pesanti vengono fissati per assorbimento sul materiale di riempimento. I contributi della vegetazione al processo depurativo possono essere ricondotti sia allo sviluppo di una efficiente popolazione microbica aerobica nella rizosfera sia all'azione di pompaggio di ossigeno atmosferico dalla parte emersa all'apparato radicale e quindi alla porzione di suolo circostante, con conseguente migliore ossidazione del refluo e creazione di una alternanza di zone aerobiche, anossiche ed anaerobiche con conseguente sviluppo di diverse famiglie di microrganismi specializzati e scomparsa pressoché totale dei patogeni, particolarmente sensibili ai rapidi cambiamenti nel tenore di ossigeno disciolto. I sistemi a flusso sommerso assicurano una buona protezione termica dei liquami nella stagione invernale, specie nel caso si possano prevedere frequenti periodi di copertura nevosa o di gelate, ed evitano la proliferazione di insetti che una superficie d'acqua favorirebbe soprattutto nel periodo primaverile-estivo.

Sistemi di fitodepurazione a flusso sommerso verticale (VF)

La configurazione di questi sistemi è del tutto simile a quelli a flusso sommerso orizzontale. La differenza consiste nel fatto che il refluo da trattare scorre verticalmente nel medium di riempimento (percolazione) e viene immesso nelle vasche con carico alternato discontinuo, mentre nei sistemi HF si ha un flusso a pistone, con alimentazione continua. Questa metodologia con flusso intermittente (reattori batch) implica normalmente l'impiego di un numero minimo di due vasche in parallelo per ogni linea, che funzionano a flusso alternato, in modo da poter regolare i tempi di riossigenazione del letto variando frequenza e quantità del carico idraulico in ingresso, mediante l'adozione di dispositivi a sifone autoadescante opportunamente dimensionati o di pompe elettriche. Le essenze

impiegate sono le medesime dei sistemi a flusso orizzontale. Il medium di riempimento si differenzia invece dai sistemi a flusso orizzontale in quanto non si utilizza una granulometria costante per tutto il letto, ma si dispongono alcuni strati di ghiaie di dimensioni variabili, partendo da uno strato di sabbia alla superficie per arrivare allo strato di pietrame posto sopra al sistema di drenaggio sul fondo.

Questi sistemi, ancora relativamente nuovi nel panorama della fitodepurazione, ma già sufficientemente validati, hanno la prerogativa di consentire una notevole diffusione dell'ossigeno anche negli strati più profondi delle vasche e di alternare periodi di condizioni ossidanti a periodi di condizioni riducenti.

I tempi di ritenzione idraulici nei sistemi a flusso verticale sono abbastanza brevi; la sabbia superficiale diminuisce la velocità del flusso, il che favorisce sia la denitrificazione sia l'assorbimento del fosforo da parte della massa filtrante.

I fenomeni di intasamento superficiale, dovuti al continuo apporto di solidi sospesi, sono auspicati per un primo periodo, in quanto favoriscono la diffusione omogenea dei reflui su tutta la superficie del letto, mentre devono essere tenuti sotto controllo nel lungo periodo onde evitare formazioni stagnanti nel sistema. Le esperienze estere su tali sistemi mostrano comunque che non si rilevano fenomeni di intasamento quando si utilizza una alimentazione discontinua inferiore al carico idraulico massimo del sistema con frequenza costante e quando si ha adeguato sviluppo della vegetazione (l'azione del vento provoca infatti sommovimenti della sabbia nella zona delle radici e intorno al fusto, contrastando i fenomeni occlusivi) e soprattutto si rispettano dei limiti superiori nel carico organico giornaliero per unità di superficie irrorata.

Si sottolineano alcune caratteristiche imprescindibili che un sistema di fitodepurazione deve avere:

- devono essere predisposti a monte idonei sistemi di pre-trattamento (grigliette per la separazione dei solidi grossolani, degrassatori-disoleatori, fosse settiche tricamerale o Imhoff);
- il sistema deve essere completamente impermeabilizzato tramite membrane sintetiche di spessore e caratteristiche di resistenza adeguate per evitare l'infiltrazione di acque non depurate nel sottosuolo;
- le essenze vegetali utilizzate devono appartenere al tipo "macrofite radicate emergenti"; la profondità delle vasche dipende dalla profondità dell'apparato radicale dell'essenza vegetale scelta;
- il medium di riempimento da utilizzare è costituito da ghiaie e sabbie di cui si devono conoscere le caratteristiche granulometriche;
- è da evitare nel modo più assoluto l'utilizzo di terreno vegetale, torba o altro materiale con conducibilità idraulica minore di 1000 m/g;

nei sistemi HF:

- è da evitare l'utilizzo di materiale di diversa granulometria nel senso perpendicolare al flusso;
- il sistema di alimentazione e il sistema di uscita devono essere tali da garantire l'uniforme distribuzione del refluo sulla superficie trasversale ed evitare la formazione di cortocircuiti idraulici;
- il refluo deve scorrere sotto la superficie superiore del letto e non risalire in superficie;

nei sistemi VF:

- lo strato di sabbia deve essere almeno 30 cm;
- il sistema di alimentazione deve essere tale da garantire l'uniforme distribuzione del refluo sulla superficie superiore del letto;
- nel sistema di alimentazione deve essere garantita una pressione nominale di 3 atm;
- il fondo del letto deve essere aerato tramite circolazione naturale dell'aria.

B.2 SUB-IRRIGAZIONE

La sub-irrigazione costituisce parte del trattamento di affinamento del refluo per mezzo dell'ossidazione e della digestione garantita dal suolo stesso.

La sua ammissibilità è subordinata ad una precisa conoscenza della vulnerabilità delle falde acquifere sottostanti al punto di scarico, della morfologia dell'area e delle sue caratteristiche geotecniche, e di particolari condizioni locali. Essa non è indicata in aree con suoli a bassa permeabilità idraulica, come ad esempio in presenza di argille, mentre è vietata nelle aree di vulnerabilità degli acquiferi di grado "elevato" e "molto elevato" secondo la documentazione in possesso del Comune e/o della Provincia. La

trincea di sub-irrigazione viene dimensionata e realizzata conformemente alle prescrizioni dell'Allegato 2 al DPGR 46R/2008.

Le normative e la letteratura scientifica consigliano, a fronte di una scarsa permeabilità, 10 metri lineari di tubazione disperdente per abitante equivalente, dopo trattamento primario tramite fossa settica in cui notoriamente si raggiungono abbattimenti del carico organico dell'ordine del 20-25% e dei solidi sospesi dell'ordine del 60%. Può anche essere "fitoassistita", intendendo con questo termine il ricorso alla piantumazione di essenze vegetali apposite per limitare precoci intasamenti.

In generale possiamo affermare che questa tipologia di trattamento secondario viene normalmente utilizzata solo per abitazioni con un massimo di 10 -15 persone.

B.3 SUB-IRRIGAZIONE CON DRENAGGIO

In caso di terreni impermeabili è possibile attuare una percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio. L'allegato 2 del citato DPGR 46R riporta le principali indicazioni per la sua realizzazione. Secondo il DPGR 46R/2008 essa può essere applicata a scarichi di potenzialità fino a 500 abitanti equivalenti. Nonostante ciò, si ritiene che questa applicazione non sia di fatto attuabile. Infatti considerando 4 m/AE risulterebbe una rete disperdente, per 500 AE, con uno sviluppo di 2 km. Appare pertanto opportuno porre limiti inferiori individuando quello di 100 abitanti equivalenti, ma risulta più consigliabile non superare i 50 AE. Anche questa tipologia di trattamento è normalmente usata per acque reflue domestiche prodotte da non più di 10 -15 persone.

B.4 MBR (Membrane Biological Reactor)

Le acque reflue, già pretrattate con fossa Imhoff o fossa settica (eventuale griglia) e con pozzetti degrassatori, vengono sottoposte ad ossidazione biologica e successivamente a separazione su membrana. Questa sostituisce la sedimentazione secondaria e, al contempo, migliora nettamente la qualità delle acque normalmente scaricate da un depuratore ad ossidazione biologica. La membrana permette di realizzare una depurazione ancora più spinta rispetto al solo sistema ossidativo grazie ad un processo di ultrafiltrazione: date le dimensioni dei micropori, tutte le sostanze ed i microrganismi aventi dimensioni maggiori non possono attraversare la membrana. Il filtrato viene quindi raccolto in una camera e da qui allontanato periodicamente come rifiuto. Esistono due tipi di MBR a seconda della collocazione delle membrane: bioreattore a membrana immersa (nella vasca di ossidazione) e bioreattore a membrana a circolazione esterna.

Tali sistemi, una volta impostato il ciclo di trattamento, funzionano completamente in automatico; le operazioni di manutenzione devono essere fatte periodicamente da tecnici specializzati (in genere è la stessa ditta che fornisce il prodotto ad occuparsene). I costi di gestione variano da modello a modello, ma non sono trascurabili in quanto dipendono dai fanghi che si producono (e che vanno smaltiti), dall'energia elettrica consumata e dai costi di sostituzione della membrana. In generale si tratta di sistemi particolarmente indicati nel caso di riutilizzo delle acque reflue.

B.5 SBR (Sequencing Batch Reactor)

Come i reattori a membrana, anche gli SBR rappresentano una soluzione tecnologica compatta che si è dimostrata molto adatta per il trattamento delle acque grigie. Questi sono reattori a fanghi attivi, a flusso discontinuo e a fasi sequenziali che, però, avvengono tutte nella stessa camera, secondo dei cicli temporali pre-stabiliti, impostabili tramite una centralina di controllo. A monte del sistema SBR è necessaria una vasca di stoccaggio dalla quale prelevare una parte di refluo per sottoporlo ad ossidazione biologica, sedimentazione e scarico. terminate queste fasi, il refluo accumulatosi nel frattempo nell'apposita vasca, viene prelevato ed immesso nel reattore per l'inizio di un nuovo ciclo di depurazione.

Anche i sistemi SBR, una volta impostato il ciclo di trattamento, funzionano completamente in automatico; le operazioni di manutenzione devono essere fatte periodicamente da tecnici specializzati (in genere è la stessa ditta che fornisce il prodotto ad occuparsene). I costi di gestione variano da modello a modello, ma non sono trascurabili in quanto dipendono dai fanghi che si producono (e che vanno smaltiti) e dall'energia elettrica utilizzata. A questi si devono aggiungere i costi di sostituzione periodica di una lampada UV, generalmente richiesta come fase finale di trattamento per l'abbattimento della carica batterica.

B.6 FILTRI PERCOLATORI

Rispetto agli impianti a fanghi attivi i filtri percolatori presentano il grande vantaggio che i consumi di energia sono molto più ridotti, in quanto l'aerazione avviene per effetto di tiraggio naturale, e praticamente nulli se l'impianto può funzionare per caduta naturale. Altro vantaggio dei filtri percolatori consiste nel fatto che, poiché i microrganismi che provvedono alla depurazione sono saldamente ancorati al materiale di supporto, vengono evitati quei pericoli di "dilavamento" delle popolazioni batteriche in conseguenza di eccessivi carichi idraulici, assai temibili negli impianti a fanghi attivi (fenomeni di bulking filamentoso e/o foaming).

Inoltre hanno una buona capacità di riprendersi rapidamente da punte improvvise di carico organico.

Il filtro percolatore è, di norma, costituito da una vasca in cui è presente materiale di riempimento, attraverso cui il liquame, precedentemente chiarificato e distribuito sulla superficie, percola per ruscellamento sui supporti, fino ad essere raccolto da un sistema di drenaggio realizzato sulla platea di fondo. Il liquame può essere alimentato per caduta diretta, laddove la morfologia del terreno lo consenta, o per sollevamento tramite stazione di pompaggio.

Le perdite di carico sono sempre considerevoli e molto più elevate di quelle di altri trattamenti biologici; nel circuito di alimentazione le perdite di carico comprendono anche l'energia necessaria a consentire la rotazione del sistema di distribuzione, oltre che al carico perduto sull'eventuale dispositivo di cacciata. Ad esse si aggiungono le perdite corrispondenti al dislivello fra il piano di rotazione dell'arganello e la base del letto (di norma dell'ordine di 2-4 m), e quelle del sistema di drenaggio e di allontanamento. Si raggiunge, generalmente, una perdita di carico complessiva di 4-6 m. Se la morfologia del territorio rende disponibile il dislivello naturale corrispondente, il percolatore può essere alimentato per gravità, senza che il trattamento biologico richieda alcuna spesa energetica.

(Il testo dell'Allegato "A" è estratto dalle norme del "Regolamento per l'edilizia Bio-Eco sostenibile")