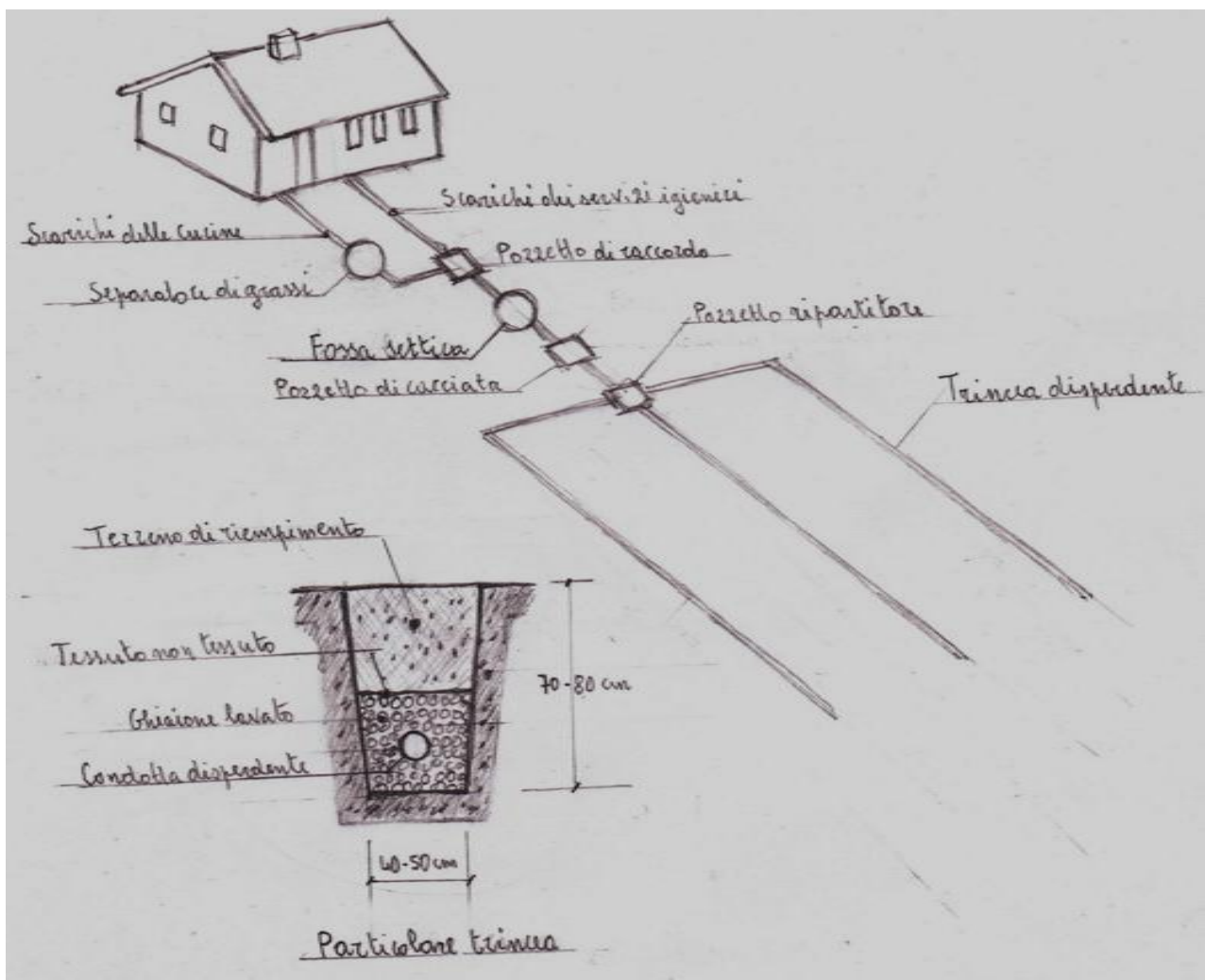




## **FOSE BIOLOGICHE CON SUBDISPERSIONE**

## 1. Introduzione

Nella terminologia corrente, le fosse biologiche comprendono le fosse settiche tradizionali e quelle tipo Imhoff. Queste tipologie di impianto vengono quasi esclusivamente applicate alle acque reflue domestiche sia per il loro pretrattamento a monte di un sistema naturale di trattamento finale e smaltimento dell'acqua sia per i trattamenti di sedimentazione primaria delle acque di scarico e di digestione anaerobica del fango di supero operati nel ciclo depurativo di un impianto biologico. Quest'ultima applicazione viene esaminata nelle relazioni descrittive dei depuratori per piccole comunità isolate e per centri residenziali mentre nel presente contesto vengono analizzati i sistemi decentralizzati di trattamento degli scarichi di piccole utenze domestiche, in genere di consistenza inferiore a 50 abitanti equivalenti (AE), in cui la fossa biologica viene installata a monte di un sistema di dispersione dell'acqua pretrattata sotto la superficie del terreno (subdispersione). Questo sistema decentralizzato di trattamento è ritenuto dall'EPA (Insite Wastewater Treatment and Disposal Systems, Design Manual, EPA 625/1-80-012, 1980) la tecnica più affidabile per il trattamento e lo smaltimento degli scarichi di comunità isolate. Il sistema è schematizzato nel sottostante disegno e descritto dettagliatamente in quanto segue.



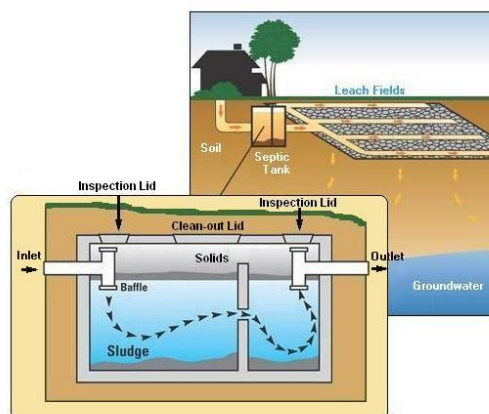
## 1.1 Generalità sul sistema di trattamento autonomo

Come si vedrà nel paragrafo che segue, le normative regionali italiane propendono per l'utilizzazione della fossa Imhoff in luogo di quella settica tradizionale anche per utenze molto piccole (< 50 AE). In realtà, l'opinione di diversi esperti del settore, ivi compreso lo stesso Imhoff (K.R. Imhoff, Manuel de l'assainissement urban, Dunod Paris, 1970, pag. 340), è che per queste utenze sarebbe preferibile l'impiego della fossa settica tradizionale per i motivi di seguito esposti.

### Fossa settica tradizionale

Nella sua tipica configurazione, la fossa settica tradizionale è costituita da una vasca compartimentata tramite setti divisorii interni in due o tre camere. Nella fossa bicamerale, la prima camera nel senso del deflusso dell'acqua possiede un volume doppio di quello della seconda e quindi pari a 2/3 del volume totale della vasca. Nella fossa tricamerale il rapporto fra le tre camere è di 2:1:1 ossia il volume della prima camera è il doppio di quello di ciascuna delle altre due. Le due o tre camere comunicano fra di loro tramite aperture di troppo pieno, praticate sui setti divisorii, dotate di deflettori a T per cui nel deflusso dell'acqua viene impedito il passaggio da una camera all'altra sia dei solidi sedimentati sul fondo della vasca (fango) sia delle sostanze flottanti che galleggiano sulla superficie libera dell'acqua (crosta).

Gli Standard americani EPA raccomandano di realizzare la comunicazione fra le varie camere attraverso aperture trasversali praticate lungo i setti divisorii ad una altezza dal fondo tale da impedire il passaggio sia del fango che della crosta. Questa soluzione comporta degli indubbi vantaggi derivanti dalla minore possibilità di intasamenti dei passaggi fra le camere e di cortocircuiti idraulici nel flusso dell'acqua nella prima camera, ma comporta al contempo una maggiore complessità costruttiva della vasca di contenimento della fossa.



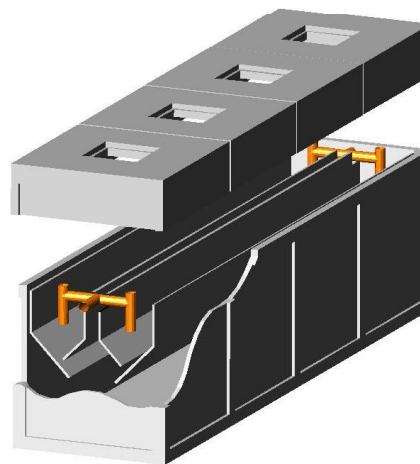
Fossa settica bicamerale secondo raccomandazione EPA

Attraversando la prima camera, i liquami vi permangono per un tempo sufficiente a separare per gravità i solidi sedimentabili mentre il liquido sovrastante è soggetto a fermentazione anaerobica quanto meno limitata alla fase acida in cui parte dei solidi sospesi organici non sedimentabili vengono solubilizzati allo stato disciolto e colloidale con formazione di acido acetico ad opera di gruppi eterogenei di batteri facoltativi e anaerobici. Il fango sedimentato accumulato sul fondo della camera permane per un tempo molto più lungo per cui esso è soggetto anche alla successiva fase metanigena di fermentazione anaerobica in cui l'acido acetico e l'idrogeno si convertono in metano gassoso e anidride carbonica ad opera di differenti specie di batteri strettamente anaerobici.

Le bolle di gas così originate alleggeriscono il fango sedimentato che per flottazione risale in superficie dove si forma la tipica crosta delle fosse settiche. Questa non può defluire nella seconda camera, se non in minima parte, grazie ai deflettori installati in corrispondenza delle aperture di comunicazione. Pertanto, in ultima analisi, la fossa settica tradizionale produce un effluente sufficientemente chiarificato, per via del basso contenuto di solidi sospesi, ma altamente settico a causa dell'elevato contenuto di inquinanti di natura disciolta e colloidale.

### Fossa Imhoff

La fossa Imhoff è tipicamente costituita da una vasca contenente due comparti. Nella parte superiore sono realizzati uno o due canali longitudinali, nel senso del flusso del liquame, avente sezione a tramoggia con le pareti di fondo inclinate di 45° verso la linea di congiunzione dove è praticata una apertura di comunicazione con il vano sottostante. Tale apertura ha una luce di 10 cm ed una delle due pareti di fondo del canale si estende per 10 cm aldilà di essa.



Conformazione tipica della fossa Imhoff

Così conformata, la fossa Imhoff opera come segue. L'acqua di scarico entrante nella fossa defluisce lungo il canale longitudinale e fuoriesce dalla parte opposta praticamente esente dai solidi sedimentabili in quanto, nel tragitto, questi si separano per gravità e, attraversata l'apertura di comunicazione, si depositano sul fondo del vano sottostante dove si accumulano, vengono stabilizzati per digestione anaerobica e ispessiti per compressione degli strati inferiori. Ne consegue che la fossa Imhoff, analogamente a quella settica tradizionale, esplica la duplice funzione di sedimentatore primario delle acque di scarico e di digestore anaerobico del fango sedimentato. Tuttavia essa presenta i seguenti miglioramenti.

- a) Il canale di sedimentazione costituisce di fatto una sorta di cortocircuito idraulico per cui l'acqua lo attraversa in un tempo molto ridotto che non consente lo sviluppo delle reazioni di fermentazione che avvengono nella fossa settica tradizionale. Ne consegue che l'acqua esce dalla fossa Imhoff allo stato fresco con un grado molto minore di setticità.
- b) Stante la particolare conformazione della apertura di comunicazione, le bolle di gas (metano, anidride carbonica) che si formano nel vano di digestione non riescono a penetrare nel canale di sedimentazione per cui la crosta del fango flottante si instaura nelle intercapedini fra le pareti del sedimentatore e quelle della vasca adibite alla evacuazione del gas.

A fronte di questi indubbi vantaggi della fossa Imhoff rispetto alla fossa settica tradizionale vi sono alcuni problemi, derivanti dal suo funzionamento, di non facile soluzione fra cui il più importante è il seguente. Stanti le sue ristrette dimensioni, l'apertura di comunicazione fra i due comparti della fossa Imhoff tende ad essere intasata da corpi grossolani a meno che le acque di scarico non vengano preventivamente sottoposte ad un trattamento di grigliatura o triturazione. In mancanza di un tale pretrattamento, secondo dati di letteratura americana, l'apertura dovrebbe essere ripulita con cadenza settimanale mediante una attrezzatura di dragaggio a catena (chain drag). L'installazione di una griglia o di un tritatore ovvero la pulizia settimanale della fossa Imhoff sono del tutto improponibili per le piccole utenze domestiche a cui è rivolta la presente relazione. Ecco perché è tutt'altro che infondata l'opinione di chi preferirebbe l'impiego della fossa settica tradizionale in luogo della fossa Imhoff nelle applicazioni a utenze di limitata consistenza (< 50 AE).

#### Sistema di smaltimento dell'acqua pretrattata

Il disegno riportato nella introduzione raffigura la tipica installazione di un sistema decentralizzato di trattamento degli scarichi di una utenza domestica o assimilata. La fossa settica è alimentata direttamente dagli scarichi dei servizi igienici mentre quelli provenienti dalla cucina vengono preventivamente degrassati tramite un separatore di grassi prima dell'immissione nella fossa (ovviamente questo schema è praticabile solo se le linee di scarico dei servizi igienici e della cucina sono separate, cosa peraltro ineludibile se si tratta di una cucina di grossa produzione come ad esempio quelle dei ristoranti). In uscita dalla fossa settica, l'acqua pretrattata viene rilanciata tramite un pozzetto di cacciata al sistema di subdispersione nel terreno costituito tipicamente da più trincee disperdenti operanti in parallelo a valle del pozzetto ripartitore del flusso. In linea con le raccomandazioni dell'ARPA Lombardia (Linee guida per lo scarico di acque reflue domestiche sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo per carichi organici < 50 AE) la trincea di dispersione consiste in uno scavo praticato nel terreno avente una larghezza di 40 - 50 cm e profondità di 70 - 80 cm, al cui interno è posizionata la condotta disperdente costituita da una tubazione in PVC pesante, diametro 100 - 120 mm, pendenza 0,2 - 0,5 %, recante inferiormente fessure perpendicolari all'asse del tubo larghe 1 - 2 cm e distanziate di 20 - 40 cm. La condotta è affogata in un vespaio di ghiaione lavato di pezzatura 40/70 separato tramite un telo di tessuto non tessuto dal sovrastante strato di terreno vegetale di riempimento.

#### *1.2 Campo di applicazione delle fosse biologiche*

Come già anticipato all'inizio del presente capitolo, il sistema di trattamento composto da una fossa biologica con successiva subdispersione nel terreno dell'acqua pretrattata viene applicato quasi esclusivamente alle acque reflue domestiche e, ove appropriato, a quelle assimilabili alle domestiche ai sensi dell'art. 101 comma 7 della Parte terza del D.Lgs. 152/2006, concernente la normativa nazionale in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, e dell'art. 2 comma 1 del D.P.R. 227/2011 riguardante la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale.

Secondo quest'ultima norma, sono assimilabili alle acque reflue domestiche i seguenti scarichi:

- a) acque reflue che prima di ogni trattamento depurativo presentano le caratteristiche qualitative e quantitative di cui alla tabella 1 dell'allegato A al decreto (tale tabella è riprodotta integralmente in allegato alla presente relazione);
- b) acque reflue provenienti da insediamenti in cui si svolgono attività di produzione di beni e prestazione di servizi i cui scarichi terminali provengono esclusivamente da servizi igienici, cucine e mense;
- c) acque reflue provenienti dalle categorie di attività elencate nella tabella 2 dell'allegato A al decreto (tale tabella è riprodotta integralmente in allegato alla presente relazione).

Tutto ciò premesso, in quanto segue vengono esaminate le applicazioni delle fosse biologiche con successiva subdispersione ammesse dalle norme che disciplinano gli scarichi delle acque reflue domestiche e assimilate nella pubblica fognatura e in corpi recettori diversi dalla rete fognaria.

#### Scarico in pubblica fognatura

In base all'art. 107 comma 2 della Parte terza del D.Lgs. 152/2006, gli scarichi delle acque reflue domestiche che recapitano nella fognatura comunale sono sempre ammessi purché osservino i regolamenti emanati dal gestore del servizio idrico integrato (per quanto non esplicitato dalla norma è evidente che la disposizione vale anche per le acque reflue assimilate alle domestiche). In genere tali regolamenti prevedono l'obbligo di allaccio alla pubblica fognatura per tutti gli insediamenti ubicati a una determinata distanza da essa, escludendo quindi la possibilità di ricorrere a un sistema di trattamento autonomo, mentre in caso di allaccio spesso impongono l'installazione di una fossa settica a monte dell'innesto alla condotta fognaria (vedere ad esempio gli artt. 8 e 10 del disciplinare tecnico di gestione del servizio di fognatura nei comuni dell'ATO Umbria 1).

#### Scarico in corpo recettore diverso dalla rete fognaria

Gli scarichi delle acque reflue domestiche (e assimilate) provenienti da insediamenti, installazioni o edifici non allacciati alla pubblica fognatura sono disciplinati dall'art. 100 comma 3 della Parte terza del D.Lgs. 152/2006 che dispone l'obbligo del trattamento delle acque di scarico mediante sistemi individuali o altri sistemi pubblici o privati adeguati individuati dalle Regioni. Quindi, le disposizioni a riguardo sono comprese nei regolamenti regionali in materia di tutela delle acque dall'inquinamento. Tali disposizioni sono ovviamente molto diversificate fra Regione e Regione ma sono piuttosto concordi nel prevedere limiti di emissione per gli scarichi di una certa entità mentre per quelli provenienti da piccole utenze (tipicamente non oltre 50 AE) vengono solo individuati i trattamenti ritenuti appropriati fra cui è sempre compresa la fossa biologica con subirrigazione (eventualmente drenata come di seguito descritto). Si tratta di un comparto di mercato particolarmente importante in quanto comprende gli edifici residenziali mono-plurifamiliari e i complessi edilizi con scarico assimilato quali le scuole, i ristoranti, gli alberghi, i centri sportivi, le caserme ecc.

## 2. Caratteristiche tecniche delle fosse biologiche

In quanto segue vengono analizzate le caratteristiche costruttive e le modalità di funzionamento delle fosse settiche tradizionali e di quelle tipo Imhoff comprese nella serie descritta nella presente relazione, con particolare riguardo alle tipologie da impiegare nel sistema decentrato di trattamento integrato con lo smaltimento dell'acqua per subdispersione nel terreno.

### 2.1 Strutture di contenimento

Tutte le fosse della serie sono realizzate con l'impiego delle vasche monoblocco prefabbricate in cemento armato vibrato, a pianta circolare o rettangolare, comprese nella serie di produzione descritta nella apposita scheda illustrativa.

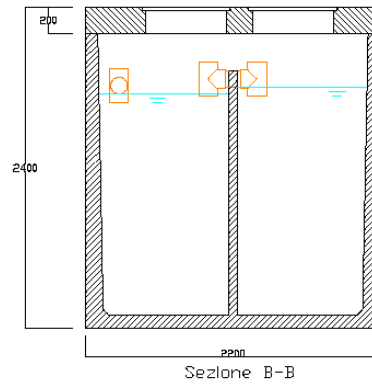
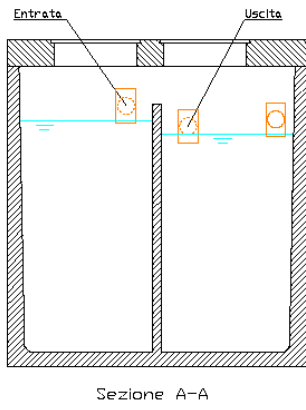
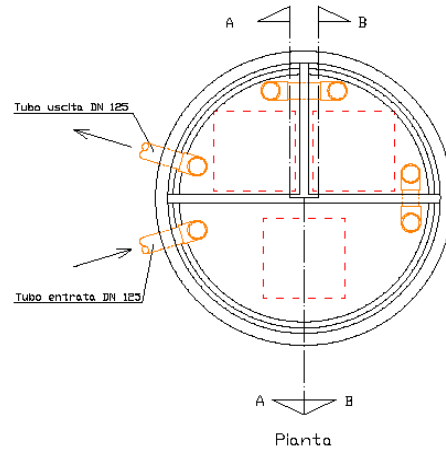
Nella posa in opera, le vasche vengono interrate a livello della condotta fognaria e ricoperte al piano di campagna mediante solai di copertura carrabile o pedonale su cui sono praticate aperture munite di chiusini in ghisa di classe adeguata e sufficienti in numero e disposizione a garantire agevolmente la possibilità di ispezione e di manutenzione delle fosse. Le vasche sono realizzate a getto in soluzione monoblocco con l'impiego di cemento e armature controllati in stabilimento per cui forniscono la massima garanzia di tenuta idraulica e di resistenza strutturale.

### 2.2 Fosse settiche tradizionali

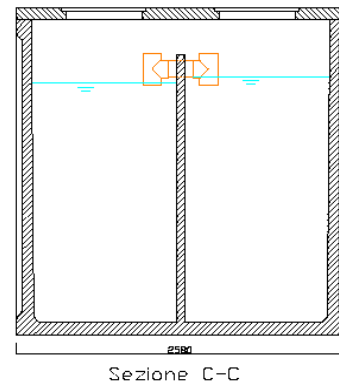
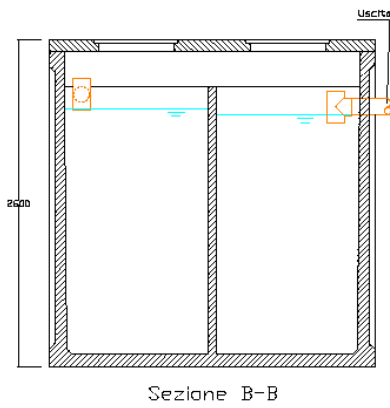
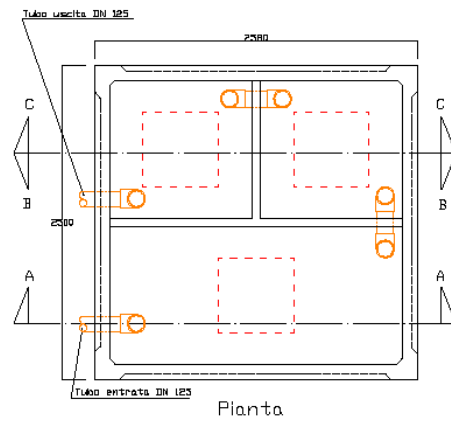
La serie di fosse settiche tradizionali prefabbricate attualmente in produzione comprende tre tipologie di fosse circolari e quattro di fosse rettangolari in grado di trattare le acque reflue domestiche di scarico di insediamenti di consistenza fino a 170 utenti, con possibilità di arrivare a 340 utenti adottando due linee di trattamento parallele. Le dimensioni e i pesi delle sette tipologie di fosse sono specificati nella sottostante tabella mentre nei disegni riportati a pagina seguente viene evidenziata la particolare configurazione geometrica delle fosse tricamerati.

Modello	Dimensioni esterne vasca (m)			Peso vasca (qli)	Peso copertura (qli)		N° utenti <sup>(1)</sup>
	diametro	larghezza x lunghezza	altezza		carrabile	pedonale	
FS/10	1,7	-	2,1	34	10	5	10
FS/20	2,2	-	2,2	53	18	9	20
FS/30	2,5	-	2,5	71	22	11	30
FS/40	-	2,5 x 2,5	2,5	87	30	15	40
FS/80	-	2,5 x 5	2,5	146	58	29	80
FS/130	-	2,5 x 7,5	2,5	183	86	43	130
FI/170	-	2,5 x 10	2,5	248	114	57	170

(1) Numero di utenti calcolato sulla base di un volume unitario della fossa di 300 l/utente che corrisponde ad un tempo di permanenza del liquame nella vasca di 1,5 giorni con uno scarico unitario di 200 l/utente x giorno.



Fossa settica tricamerale circolare



Fossa settica tricamerale quadrata/rettangolare



Le fosse settiche della serie sono progettate, realizzate e certificate in conformità con gli standard americani (EPA - Conventional Septic Tank Systems) e con la norma europea in materia (IS EN 12566 - Small Wastewater Treatment Systems up to 50 PT - Part 1) e quindi posseggono gli attributi richiesti da tali norme secondo le quali una fossa si intende realizzata a regola d'arte se:

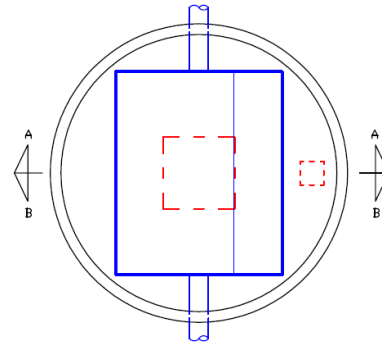
- rimuove almeno il 50 % dei solidi sospesi la cui concentrazione nell'acqua uscente è ~ 80 mg/l;
- provoca una degradazione microbica delle sostanze organiche;
- accetta le acque di scarico dei servizi igienici, dei lavandini, ecc;
- accetta acque contaminate da detersivi;
- riduce l'intasamento dell'area di percolazione;
- *non* si prefigura come un sistema di trattamento completo delle acque reflue domestiche;
- *non* può operare in modo appropriato se non è sottoposto a regolare manutenzione;
- *non* rimuove i microrganismi in misura significativa;
- *non* rimuove più del 15 - 30 % del BOD;
- *non* può operare su acque ad elevato contenuto di pesticidi, disinfettanti, vernici, solventi, ecc;
- *non* può accumulare il fango indefinitivamente;
- *non* può operare correttamente se vengono conferite acque meteoriche di dilavamento.

### 2.3 Fosse Imhoff

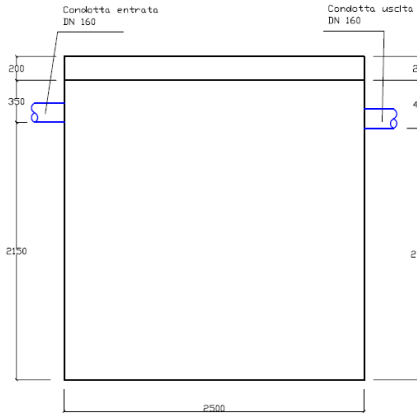
La serie di fosse Imhoff prefabbricate attualmente in produzione comprende tre tipologie di fosse circolari e quattro di fosse rettangolari in grado di trattare le acque reflue domestiche di scarico di insediamenti di consistenza fino a 270 utenti, con possibilità di arrivare a 540 utenti adottando due linee di trattamento parallele. Le dimensioni e i pesi delle sette tipologie di fosse sono specificati nella sottostante tabella mentre nei disegni riportati a pagina seguente viene evidenziata la particolare configurazione geometrica delle fosse Imhoff sia circolari che rettangolari.

Modello	Dimensioni esterne vasca (m)			Peso vasca (qli)	Peso copertura (qli)		N° utenti <sup>(1)</sup>
	diametro	larghezza x lunghezza	altezza		carrabile	pedonale	
FI/20	1,7	-	2,1	31	10	5	20
FI/35	2,2	-	2,2	47	18	9	35
FI/50	2,5	-	2,5	60	22	11	50
FI/65	-	2,5 x 2,5	2,5	74	30	15	65
FI/130	-	2,5 x 5	2,5	121	58	29	130
FI/200	-	2,5 x 7,5	2,5	168	86	43	200
FI/270	-	2,5 x 10	2,5	215	114	57	270

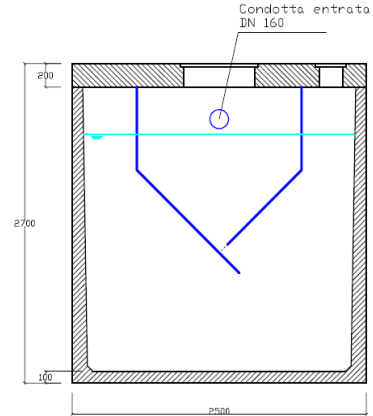
(1) Numero di utenti calcolato sulla base dei valori del volume unitario di 40 litri per utente per il comparto di sedimentazione e di 100 litri per utente per il comparto di digestione.



Planta

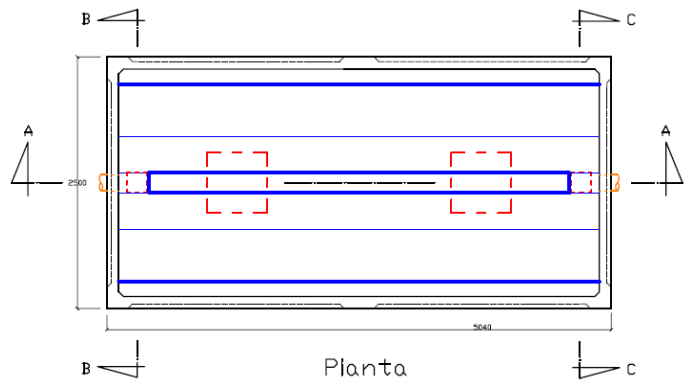


Vista laterale

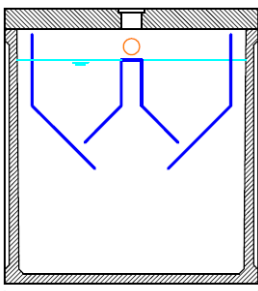


Sezione A-A

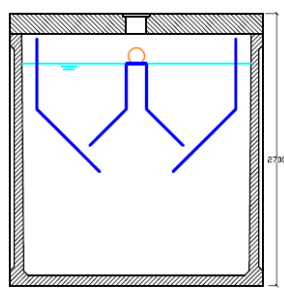
Fossa Imhoff circolare



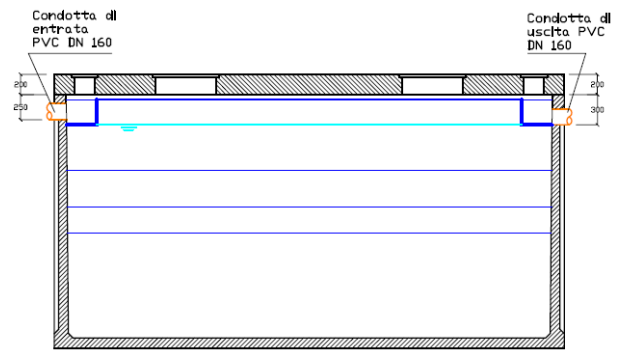
Planta



Sezione B-B  
(di entrata)



Sezione C-C  
(di uscita)



Sezione A-A

Fossa Imhoff rettangolare

Le fosse Imhoff della serie risultano (e sono certificate in tal senso) del tutto conformi alle norme tecniche generali sulla natura e consistenza degli impianti di smaltimento sul suolo e in sottosuolo di insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5000 mc di cui all'allegato 5 della delibera 4 febbraio 1977 del Comitato interministeriale per la tutela delle acque. La conformità riguarda in particolare i seguenti aspetti:

- tutte le vasche utilizzate sono realizzate a getto in soluzione monoblocco con l'impiego di cemento e ferro controllati in stabilimento e quindi, a differenza di quelle ad anelli componibili, forniscono la massima garanzia di tenuta idraulica e stabilità strutturale in ottemperanza alla prescrizione della norma che a riguardo recita testualmente "... le vasche Imhoff devono essere costruite a regola d'arte per proteggere il terreno circostante e l'eventuale falda...";
- la particolare conformazione a doppio canale del comparto di sedimentazione nelle fosse rettangolari assicurano il corretto deflusso del liquame, evitando ogni cortocircuito idraulico, e uniforma al massimo la distribuzione del fango sul fondo del bacino in ottemperanza alla prescrizione della norma che a riguardo recita testualmente "...le vasche Imhoff devono essere costruite a regola d'arte per permettere un idoneo attraversamento del liquame nel primo scomparto e un'idonea raccolta del fango nel secondo scomparto sottostante ...";
- le fosse sono rigorosamente dimensionate secondo i parametri stabiliti dalla norma per il comparto di sedimentazione (40 - 50 litri per utente) e per quello di digestione (100 - 120 litri per utente) ipotizzando due spurghi all'anno.

In virtù della suddetta conformità, le fosse della serie producono un effluente primario accettabile con una rimozione dei solidi sospesi del 40 - 60 % e una riduzione del BOD<sub>5</sub> del 15 - 35 %, anche se risulta piuttosto modesta la rimozione della carica batterica (25 - 50 %) e dei virus (10 - 20 %).

### **3. Criteri di dimensionamento del sistema di subdispersione nel terreno**

I principali componenti del sistema decentralizzato di trattamento delle acque reflue domestiche e assimilate descritto nella presente relazione sono la fossa settica, tradizionale o tipo Imhoff, e il sistema di subdispersione nel terreno dell'acqua pretrattata.

#### **3.1 Subirrigazione**

Il sistema di subdispersione, correntemente e impropriamente denominato subirrigazione, è alimentato da un pozzetto di cacciata installato a valle della fossa ed è composto da trincee disperdenti conformate come da particolare del disegno riportato nella introduzione.

La fossa settica rimuove gran parte dei solidi sospesi presenti nell'acqua di scarico ma il vero trattamento depurativo si verifica nell'attraversamento del terreno di percolazione del sistema di subdispersione. Perciò è importante che questo sia dimensionato in conformità con le disposizioni dell'allegato 5 alla delibera 4 febbraio 1977 del Comitato interministeriale per la tutela delle acque.

Secondo la delibera del Comitato interministeriale, lo sviluppo delle trincee disperdenti deve essere fissato in funzione della natura del terreno come specificato nella tabella sottostante.

Natura del terreno	Lunghezza unitaria (m/AE)
Sabbia sottile, materiale leggero di riporto	2
Sabbia grossa e pietrisco	3
Sabbia sottile con argilla	5
Argilla con un po' di sabbia	10
Argilla compatta	non adatta

Per quanto attiene le dimensioni e le caratteristiche tecniche delle trincee disperdenti occorre attenersi alle raccomandazioni delle norme europee e americane riportate nella tabella sottostante.

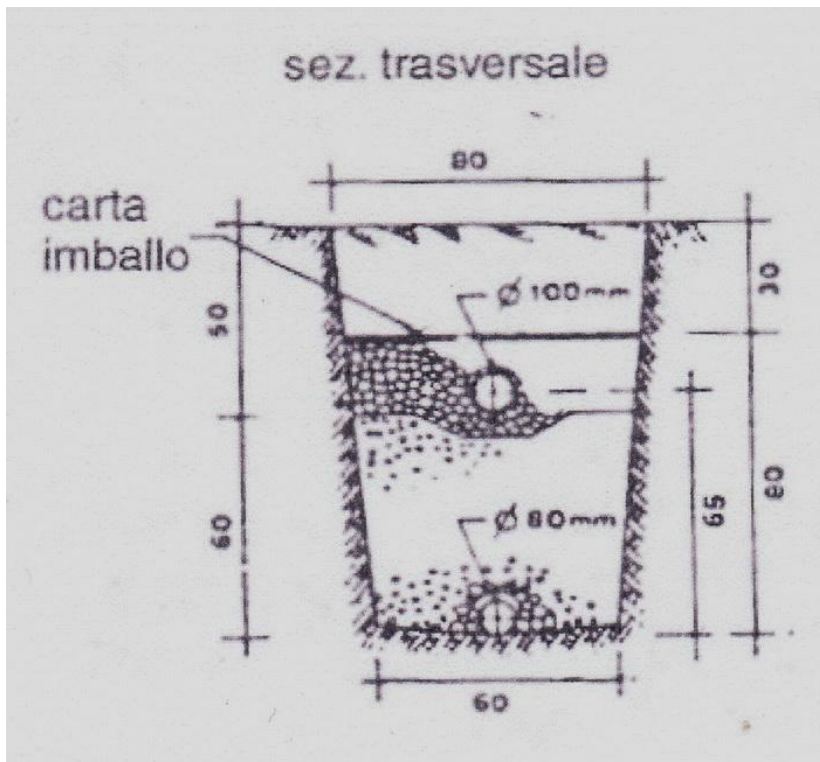
Dimensioni e caratteristiche tecniche delle trincee disperdenti	Raccomandazioni
Inclinazione delle trincee disperdenti	0,5 %
Lunghezza massima della condotta disperdente di ciascuna trincea	20 m
Distanza minima di separazione fra due trincee	2 m (2,5 m da centro a centro)
Diametro della condotta disperdente	100 - 110 mm
Disposizione e dimensione dei fori per condotte in PVC	Posizione a ore 4, 6 e 8 - diametro 8 mm - interasse 75 mm
Larghezza dello scavo di alloggiamento della trincea	500 mm
Profondità dello scavo	800 mm
Composizione del riempimento dello scavo (vedere disegno)	300 mm ghiaia 8 - 32 mm + tessuto non tessuto + terreno
Tessuto non tessuto	Conforme a EN ISO 10319
Pozzetti di ispezione e condotte di ventilazione	Da posizionare alla estremità della condotta disperdente

### 3.2 Subirrigazione drenata

La subirrigazione drenata viene impiegata in caso di terreni impermeabili (argilla compatta). Questo sistema viene realizzato praticando nel terreno una scavo (trincea) di profondità ~ 1,2 m, larghezza superiore ~ 80 cm e inferiore ~ 60 cm. Sul fondo della trincea viene posata la condotta di scarico in PVC DN 80 fessurata superiormente con tagli distanziati di 15 - 20 cm. La condotta è affogata in un vespaio di 65 cm di ghiaione lavato 40/70 sul quale viene posata la condotta drenante in PVC DN 100 munita anch'essa di tagli ma praticati nella parte inferiore. Viene quindi realizzato un ulteriore vespaio di ghiaione, fino a ricoprire la condotta drenante di 15 cm, ricoperto con un telo di tessuto non tessuto, quindi viene ritombato il tutto con uno strato di 30 cm di terreno vegetale.

La due condotte devono avere una lunghezza pari a 2 - 4 m/AE e pendenze non superiori a 0,5 %. La condotta di scarico deve essere più lunga della condotta drenante di almeno 5 m, per cui questa deve essere chiusa con un tappo almeno 5 m prima dell'immissione nel corpo recettore. La trincea deve essere aerata mediante apposite tubazioni in PVC DN 100 - 120 sporgenti dal piano di campagna distanziate di circa 3 m.

A riscontro di quanto sopra, nello schema sottostante è raffigurata una tipica trincea di subirrigazione drenata come raccomandata dall'ARPAT - Dipartimento provinciale di Firenze.



Così conformato, il sistema di subirrigazione drenata opera come segue. L'acqua pretrattata dalla fossa settica defluisce nella condotta drenante da cui fuoriesce attraverso i fori inferiori e, dopo il percolamento nello strato di pietrisco, si immette nella sottostante condotta di scarico attraverso i fori superiori e quindi viene recapitata al corpo recettore. Nell'attraversamento dei vespai l'acqua si depura per via meccanica (filtrazione) e per via biologica anche grazie alle condizioni aerobiche determinate dagli aeratori. Per queste sue modalità di funzionamento la subirrigazione drenata non è un vero e proprio sistema di dispersione nel terreno ma piuttosto un depuratore naturale.

**Tabella 1 dell'allegato A al D.P.R. 227/2011 - Limiti di emissione delle acque reflue assimilabili alle domestiche per equivalenza qualitativa**

Parametro/sostanza	Unità di misura	Valore limite di emissione
Portata	m <sup>3</sup> /giorno	≤ 15
pH	-	5,5 - 9,5
Temperatura	°C	≤ 30
Colore	-	Non percettibile con diluizione 1 : 40
Materiali grossolani	-	Assenti
Solidi sospesi totali	mg/l	≤ 700
BOD <sub>5</sub>	mg/l	≤ 300
COD	mg/l	≤ 700
Rapporto COD/BOD <sub>5</sub>	-	≤ 2,2
Fosforo totale	mg/l	≤ 30
Azoto ammoniacale	mg/l	≤ 50
Azoto nitroso	mg/l	≤ 0,6
Azoto nitrico	mg/l	≤ 30
Grassi e oli animali/vegetali	mg/l	≤ 40
Tensioattivi	mg/l	≤ 20

**Tabella 2 dell'allegato A al D.P.R. 227/2011 - Categorie di attività i cui scarichi sono assimilabili alle acque reflue domestiche**

N°	Attività
1	Attività alberghiera, rifugi montani, villaggi turistici, residence, agriturismo, campeggi, locande e simili;
2	Attività di ristorazione (anche self-service), mense, trattorie, rosticcerie, friggitorie, pizzerie, osterie e birrerie con cucina;
3	Attività ricreativa;
4	Attività turistica non ricettiva;
5	Attività sportiva;
6	Attività culturale;
7	Servizi di intermediazione monetaria, finanziaria e immobiliare;
8	Attività informatica;
9	Laboratori di parrucchiere barbieri e istituti di bellezza con un consumo idrico giornaliero inferiore a 1 m <sup>3</sup> al momento di massima attività;
10	Lavanderie e stierie con impiego di lavatrici ad acqua analoghe a quelle di uso domestico che trattino non più di 100 kg di biancheria al giorno;
11	Attività di vendita al dettaglio di generi alimentari, bevande e tabacco o altro commercio al dettaglio;
12	Laboratori artigianali per la produzione di dolciumi, gelati, pane, biscotti e prodotti alimentari freschi, con un consumo idrico giornaliero inferiore a 5 m <sup>3</sup> nel periodo di massima attività;
13	Grandi magazzini, solamente se avviene la vendita di beni con esclusione di lavorazione di carni, pesce o di pasticceria, attività di lavanderia e in assenza di grandi aree di parcheggio;
14	Bar caffè, gelaterie (anche con intrattenimento spettacolo), enotechebottigliere con somministrazione;
15	Asili nido, istruzione primaria e secondaria di primo e secondo grado, istruzione universitaria;
16	Discoteche, sale da ballo, night pubs, sale giochi e biliardi e simili;
17	Stabilimenti balneari (marittimi, lacuali e fluviali);
18	Servizi dei centri e stabilimenti per il benessere fisico e l'igiene della persona;
19	Piscine, stabilimenti idropinici ed idrotermali, escluse le acque di controlavaggio dei filtri non preventivamente trattate;
20	Vendita al minuto di generi di cura della persona;
21	Palestre;
22	Piccole aziende agroalimentari appartenenti ai settori lattiero-caseario, vitivinicolo e ortofrutticolo, che producono quantitativi di acque reflue non superiori a 4000 m <sup>3</sup> /anno e quantitativi di azoto, contenuti in dette acque a monte della fase di stoccaggio, non superiori a 1000 kg/anno;
23	Ambulatori medici, studi veterinari o simili, purché sprovvisti di laboratori di analisi e ricerca;
24	Ospedali, case o istituti di cura, residenze socio-assistenziali e riabilitative con un numero di posti letto inferiori a 50, purché sprovvisti di laboratori di analisi e ricerca;
25	Conservazione, lavaggio, confezionamento di prodotti agricoli e altre attività dei servizi connessi alla agricoltura svolti per conto terzi esclusa trasformazione;
26	Macellerie sprovviste di reparto di macellazione;
27	Agenzie di viaggio;
28	Call center;
29	Attività di intermediazione assicurativa;
30	Esercizi commerciali di oreficeria, argenteria, orologeria;
31	Riparazione di beni di consumo;
32	Ottici;
33	Studi audio video registrazioni;
34	Laboratori artigianali di sartoria e abbigliamento senza attività di lavaggi, tintura e finissaggio;
35	Liuteria.