

TRATTAMENTO E CANALIZZAZIONE DELLE ACQUE

PICCOLO DISCORSO SULLE FOGNATURE

Gli spazi ampi – le lottizzazioni

Differenza tra acque bianche ed acque da trattare
LA PIOGGIA VA AL DEPURATORE??

- Reti separate
- RETI MISTE

*Normativa in vigore - Delibera Giunta Regionale n.1053 del
09.06.2003*

ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Inquinanti presenti in aria ed atmosfera

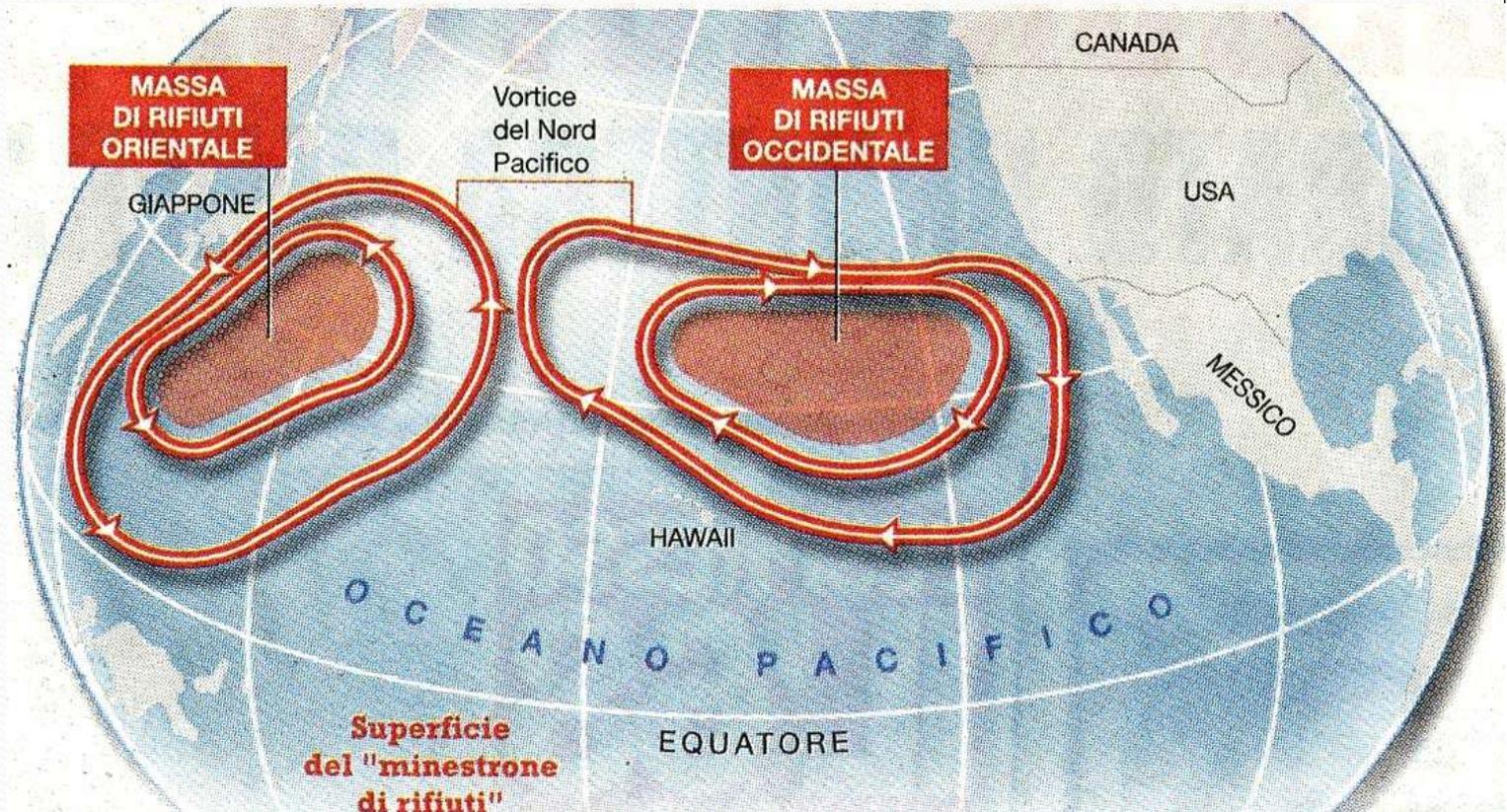
- *PM10, quindi combustione di materie fossili (nafta, legna, ..)*
- *NOx, SOx, COx (emessi dalle auto e dalle industrie, dalle caldaie ..)*
- *Piogge acide*
- *Formaldeide*

MA CHI INQUINA??

Gli spazi ampi – le lottizzazioni

QUANTO E' GRANDE L'ITALIA??

Area: 301.338 km²



Superficie isola di plastica: 4.500.000 km²

Gli spazi ampi – le lottizzazioni



***EFFETTI DEL
NOSTRO
COMPORAMENTO***



Gli spazi ampi – le lottizzazioni

***DOPO LA SEPARAZIONE
DELE ACQUE DI PRIMA
PIOGGIA***

***COSA DEVO FARE DELLE
ACQUE CHIARE??***

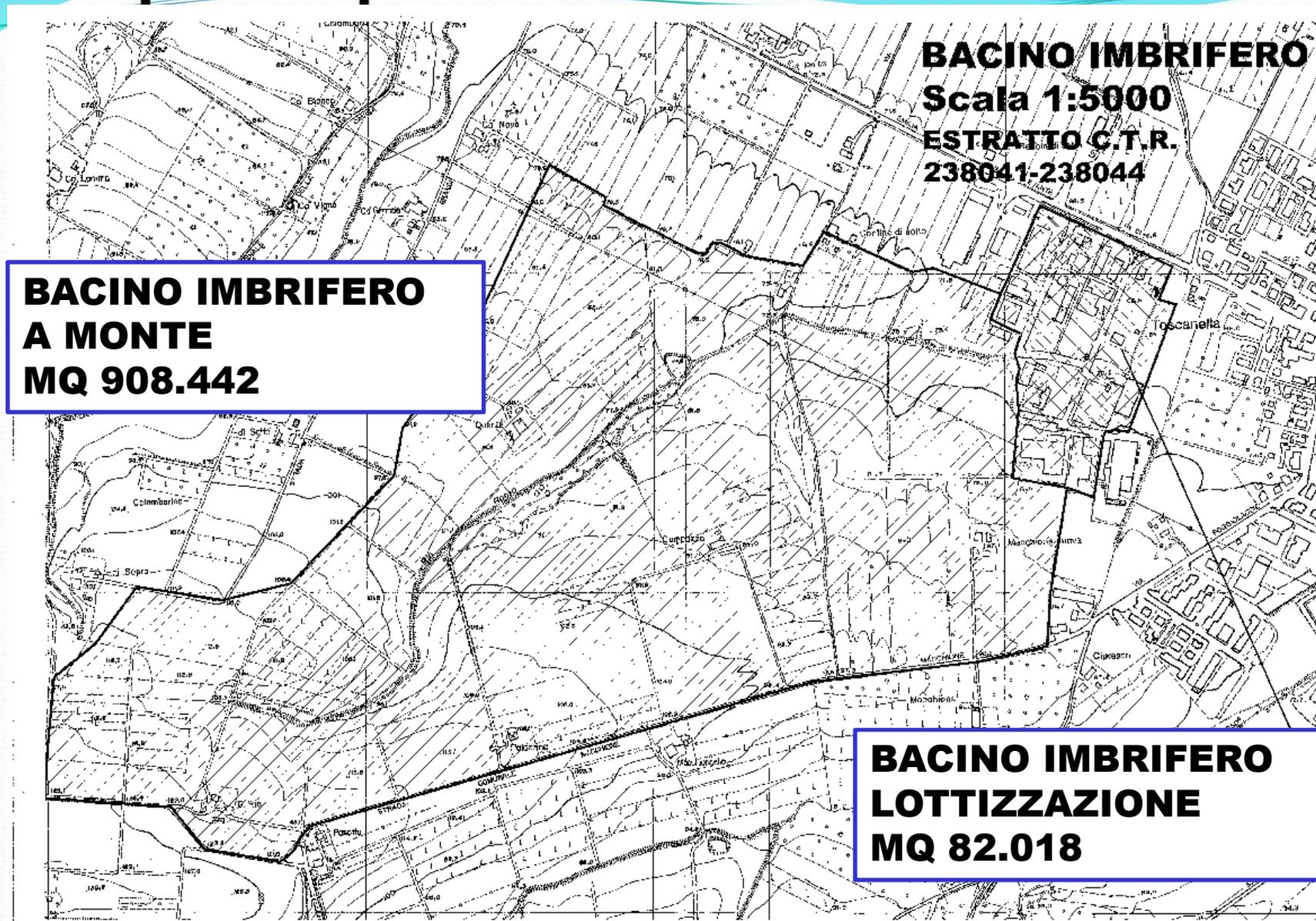
Gli spazi ampi – le lottizzazioni

IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI

ELEMENTI DA CONSIDERARE E RISOLVERE

- *Bacino idrografico*
- *Tempo di corrivazione*

Gli spazi ampi – le lottizzazioni



Gli spazi ampi – le lottizzazioni



Gli spazi ampi – le lottizzazioni

IMPERMEABILIZZAZIONE DEI SUOLI

ELEMENTI DA CONSIDERARE E RISOLVERE

- *Bacini di laminazione – estratto di norma tipo di RUE/PSC*

per compensare la diminuzione del tempo di corrivazione delle acque pluviali ai canali di superficie e l'incremento di apporto idraulico per mancato assorbimento dalla superficie del suolo, **é obbligatoria la raccolta delle acque di precipitazione meteorica in appositi invasi con capacità corrispondente a 500 mc per ogni ha di superficie impermeabilizzata di incremento rispetto allo stato attuale;**

Gli spazi ampi – le lottizzazioni



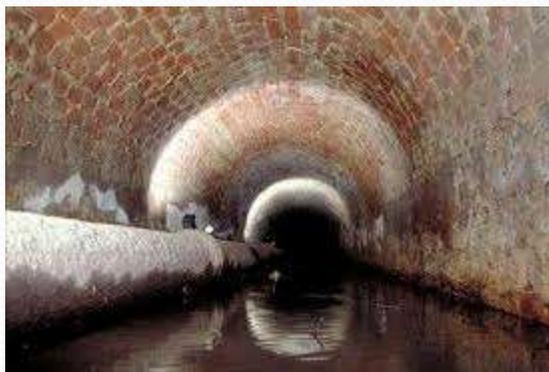
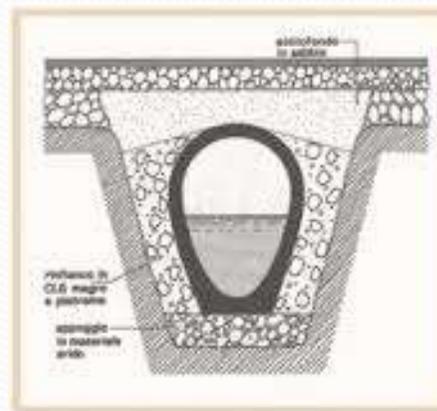
Prof. Stefano Catasta - Geom. Fabrizio Fantini

Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DA TRATTARE

CONFERIMENTO AL DEPURATORE

- *Pendenze della fognatura e materiali*
?? CHE PENDENZA HA UNA FOGNATURA ??

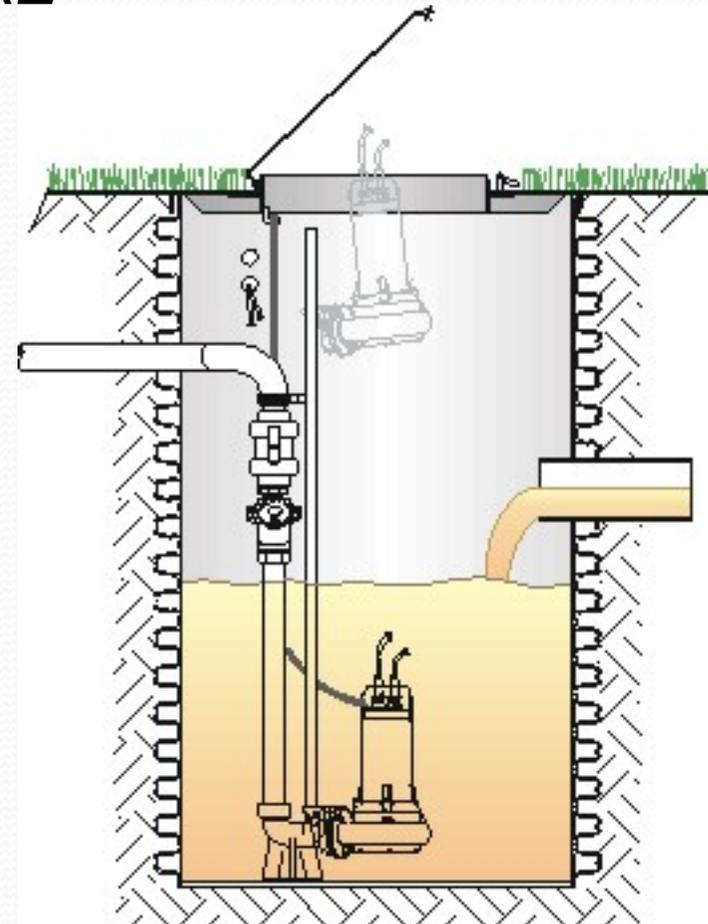
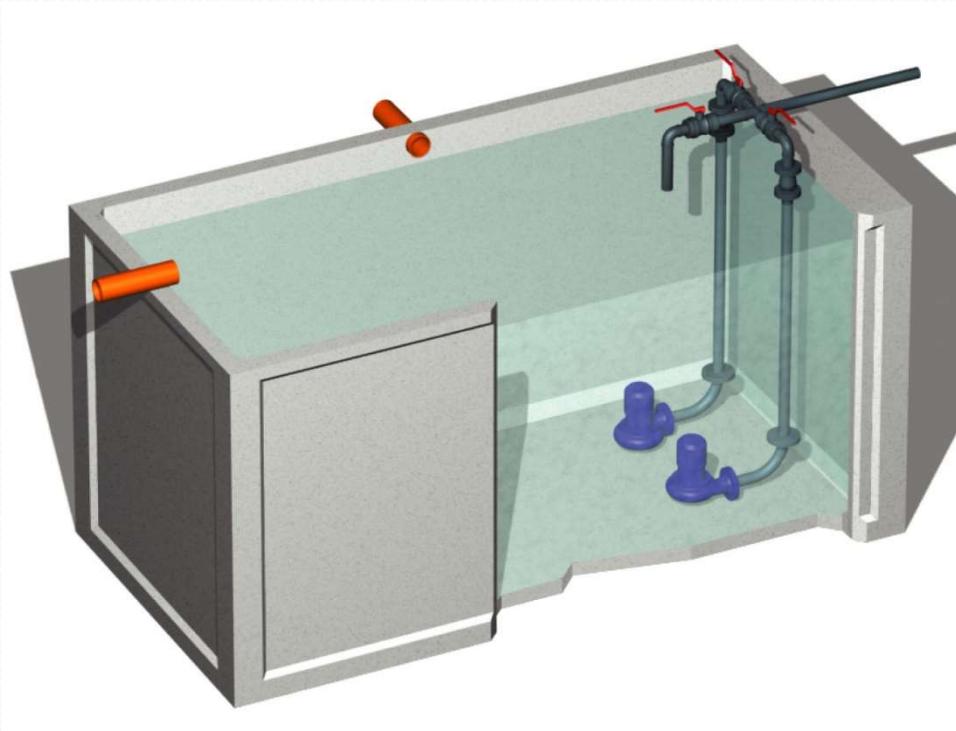


Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DA TRATTARE

CONFERIMENTO AL DEPURATORE

- Sollevamenti



Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DA TRATTARE

CONFERIMENTO AL DEPURATORE

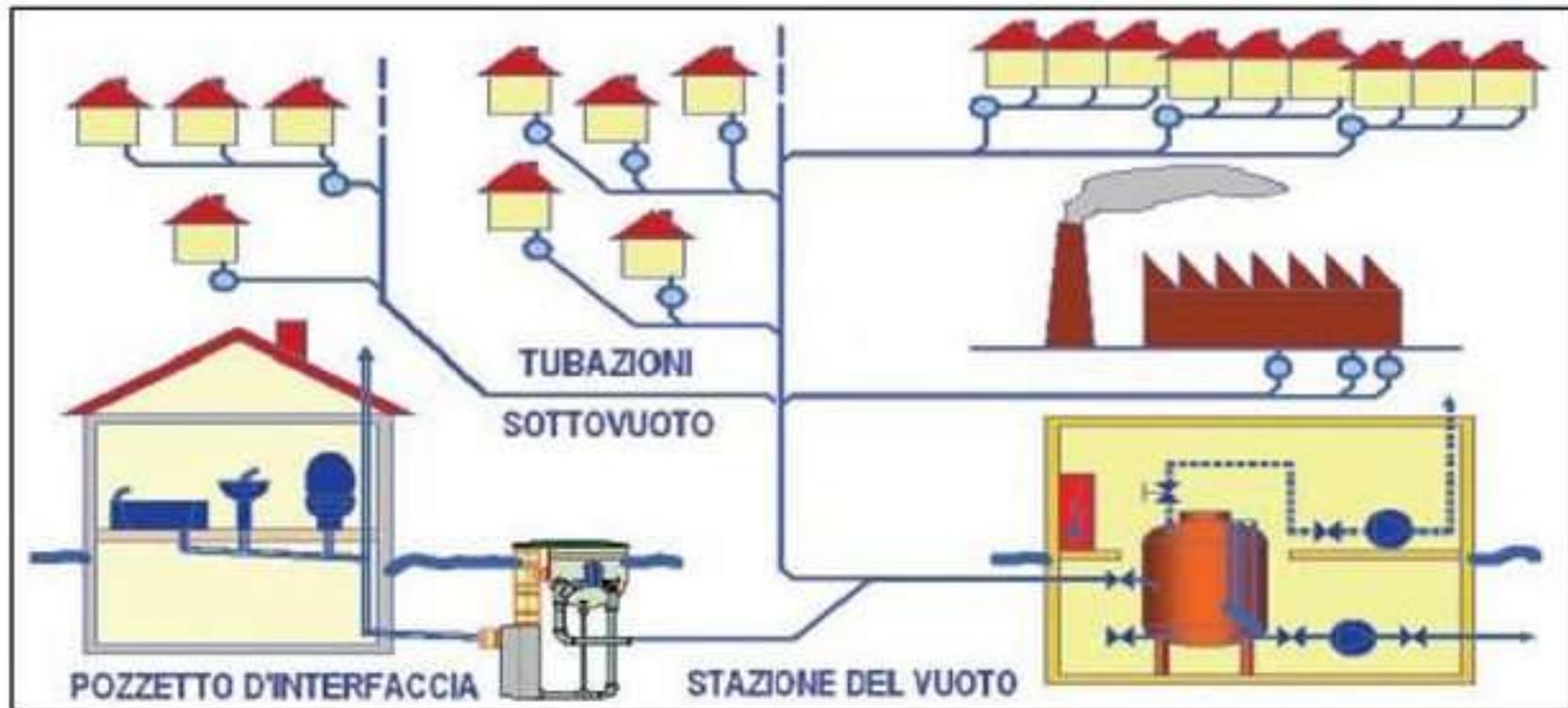
- *Reti in depressione*
- *utilizzo di tubazioni di piccolo diametro, leggere, resistenti, durature e facilmente posabili;*
- *dimensioni ridotte degli scavi, sia in larghezza che in profondità; minimizzazione dell'impatto ambientale causato dai lavori di posa delle tubazioni;*
- *assoluta mancanza di infiltrazioni e di perdite lungo le linee;*
- *collegamento alle utenze semplicemente con breve collettore a gravità;*
- *eliminazione dei pozzetti di ispezione;*
- *possibilità di vincere contropendenze e di evitare o superare ostacoli noti o imprevisti lungo il percorso della tubazione;*
- *collegamenti elettrici limitati alla sola centrale del vuoto;*
- *riduzione di potenza globale installata;*
- *eliminazione di blocchi e sedimentazioni: il sistema è autopulente;*
- *flessibilità di installazione dell'impianto che può essere facilmente ed economicamente esteso e potenziato;*
- *facilità di integrazione alla rete fognaria di tipo tradizionale esistente;*
- *realizzazione di una fognatura separata con costi minimi di installazione ed esercizio*

Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DA TRATTARE

CONFERIMENTO AL DEPURATORE

- *Reti in depressione*

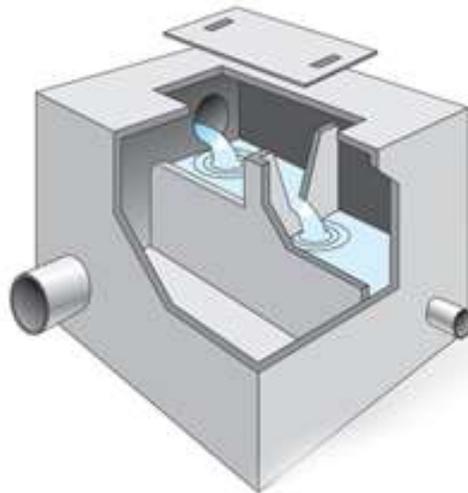
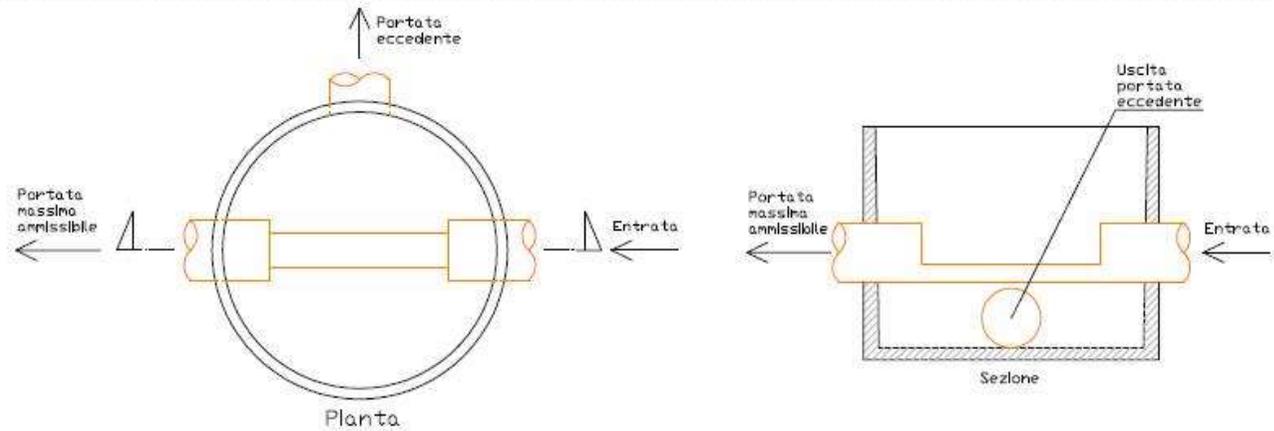


Gli spazi ampi – le lottizzazioni

ACQUE DA TRATTARE

CONFERIMENTO AL DEPURATORE

- *Scolmatori*
 - *Di piena*
 - *Di emergenza*



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

CALCOLO DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI

ALLOGGI (riferimento alla DGR 1053/2003)

- 1 A.E. per camera da letto con superficie fino a 14 mq
- 2 A.E. per camera da letto con superficie superiore a 14 mq

IL DIMENSIONAMENTO NON VIENE FATTO IN BASE A QUANTE
PERSONE ABITANO UN ALLOGGIO MA ALLA POTENZIALITA'
MASSIMA DI QUELLO SPECIFICO ALLOGGIO

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

CALCOLO DEGLI ABITANTI EQUIVALENTI

ATTIVITA' (riferimento alla DGR 1053/2003)

- Albergo o complesso ricettivo: come per le case di civili abitazione ; aggiungere 1 a.e. ogni qualvolta la superficie di una stanza aumenta di 6 mq oltre i 14 mq
- Fabbriche e laboratori artigianali: 1 a.e. ogni 2 dipendenti, fissi o stagionali, durante la massima attività
- Ditte e uffici commerciali: 1 a.e. ogni 3 dipendenti fissi o stagionali, durante la massima attività
- Ristoranti e trattorie: 1 a.e. ogni 3 posti (massima capacità ricettiva delle sale da pranzo 1,20 mq per persona)
- Bar, Circoli e Club: 1 a.e. ogni 7 persone
- Scuole: 1 a.e. ogni 10 posti banco
- Cinema, Stadi e Teatri 1 a.e. ogni 30 posti

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

LA DOTAZIONE IDRICA GIORNALIERA

240 litri/AE

*Da verifiche contatori per la nostra zona
circa 180-200 litri/AE*

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

CALCOLO DIAMETRO FOGNATURA

ACQUE BIANCHE

Formule di gauckler-strickler (foglio elettronico)

ACQUE NERE:

Dotazione x AE x fattore di contemporaneità

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

ACQUE NERE:

Trattamento aerobico – fossa biologica

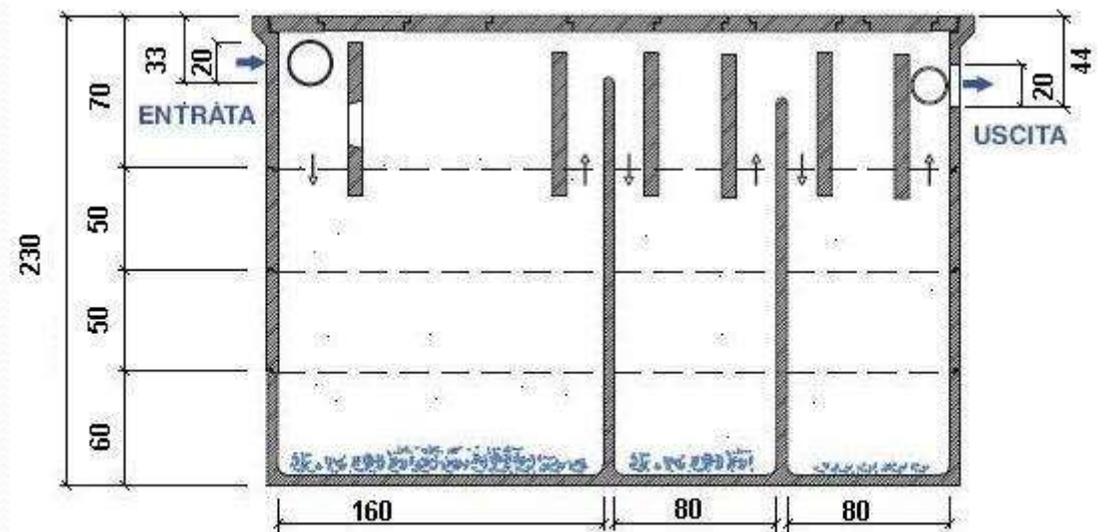
L.R.7/83 ART. 11 punto 1

- *I sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche, ritenuti idonei e conformi alla normativa previgente (Allegato 5 della Delibera del Comitato dei Ministri 4 Febbraio 1977), per lo scarico in corso d'acqua superficiale sono : FOSSE SETTICHE TIPO TRADIZIONALE (BIOLOGICHE)*
- *Accettabili solo per scarichi recapitanti in fognatura collettata all'impianto di depurazione, fatto salvo quanto previsto dai Regolamenti Comunali di pubblica fognatura. → VERIFICA DEI REGOLAMENTI*
- *Le fosse settiche tradizionali devono avere indicativamente una capacità di 250 litri per abitante equivalente.*

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

ACQUE NERE – fossa biologica



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

ACQUE NERE:

Trattamento anaerobico – fossa Imhoff

L.R.7/83 ART. 11 punto 1

Le fosse Imhoff devono avere una capacità minima di 250 litri per abitante, così ripartite:

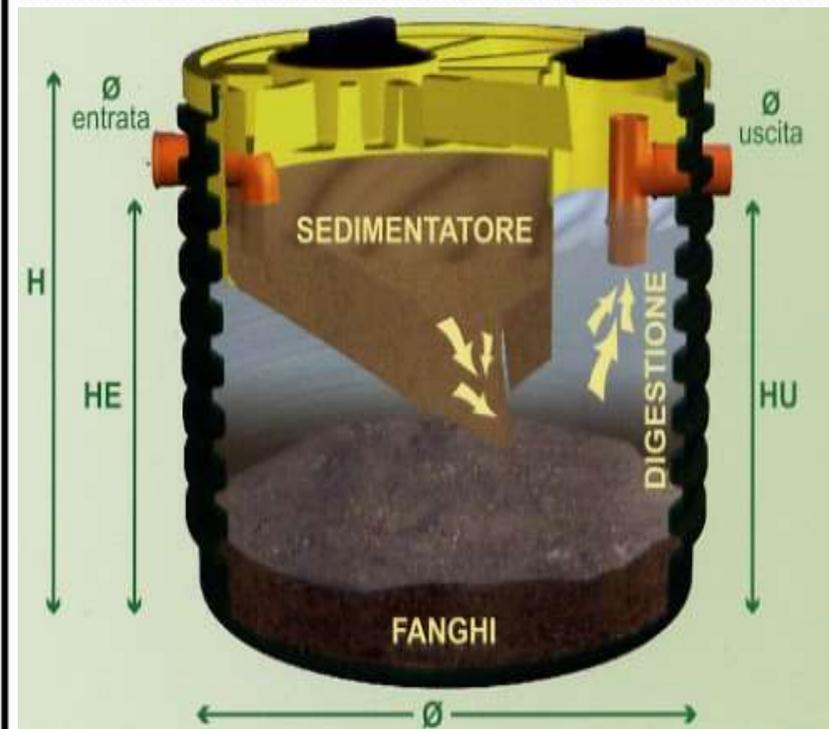
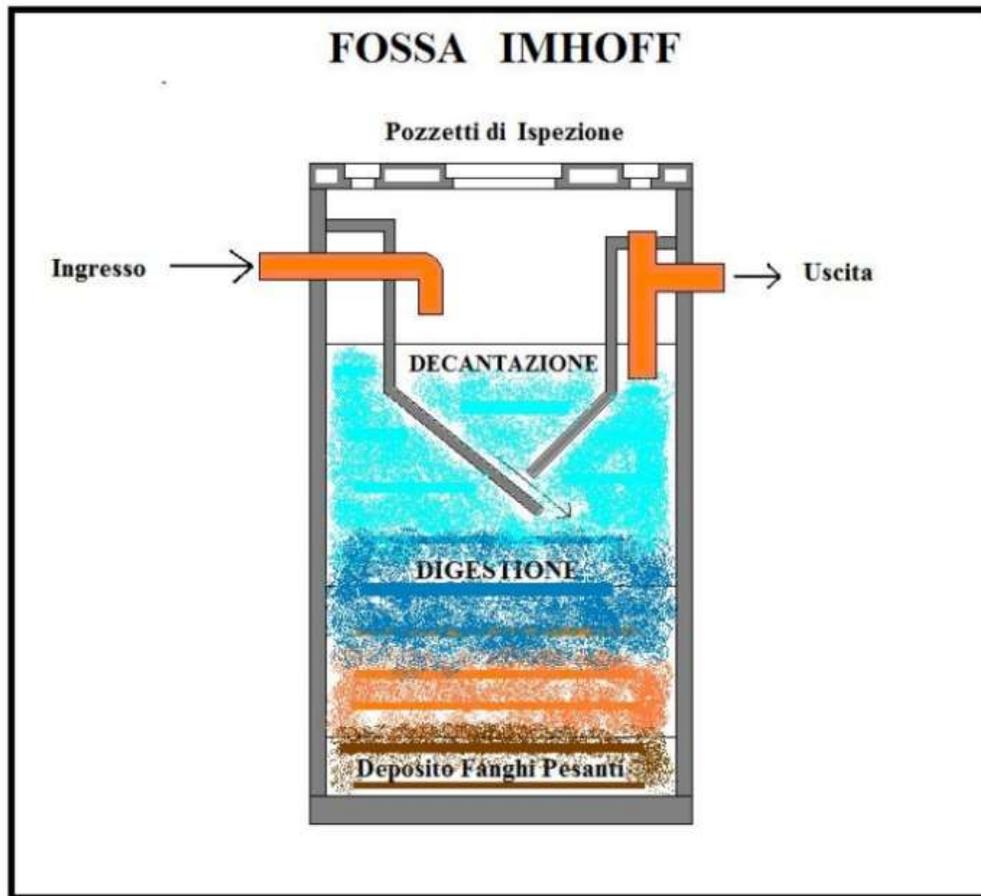
comparto di sedimentazione capacità di 50 litri per abitante

comparto di digestione capacità di 200 litri per abitante.

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

ACQUE NERE – fossa Imhoff



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

POSSO TRATTARE UN PICCOLO AGGLOMERATO CON FOSSE IMHOFF?



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

ACQUE NERE – scarichi saponati

Trattamento con pozzetto sapone/degrassatore

I pozzetti degrassatori devono essere installati all'uscita degli scarichi di tutte le acque reflue ad esclusione di quelle provenienti dai WC (lavelli, lavastoviglie, lavatrici, docce ecc..)

Orientativamente il volume del degrassatore in rapporto agli abitanti serviti dovrebbe essere:

a.e.	Volume (l)	Dimensioni (cm)	Dimensioni (cm)
5	250	70x70x80/90 H	Ø 85x107 H
7	350	70x100x80/90 H	
10	550	100x100x100 H	
15	1000	120x120x100 H	
20/30	1730	125x130x150 H	Ø 134x210 H
35/45	2500	125x180x150 H	
50/60	3500	170x180x150 H	Ø 200x290 H
80/100	4900	175x240x150 H	Ø 245x210 H

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti *DEGRASSATORI*



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

Trattamento e dimensionamento manufatti

CONSIDERAZIONI:

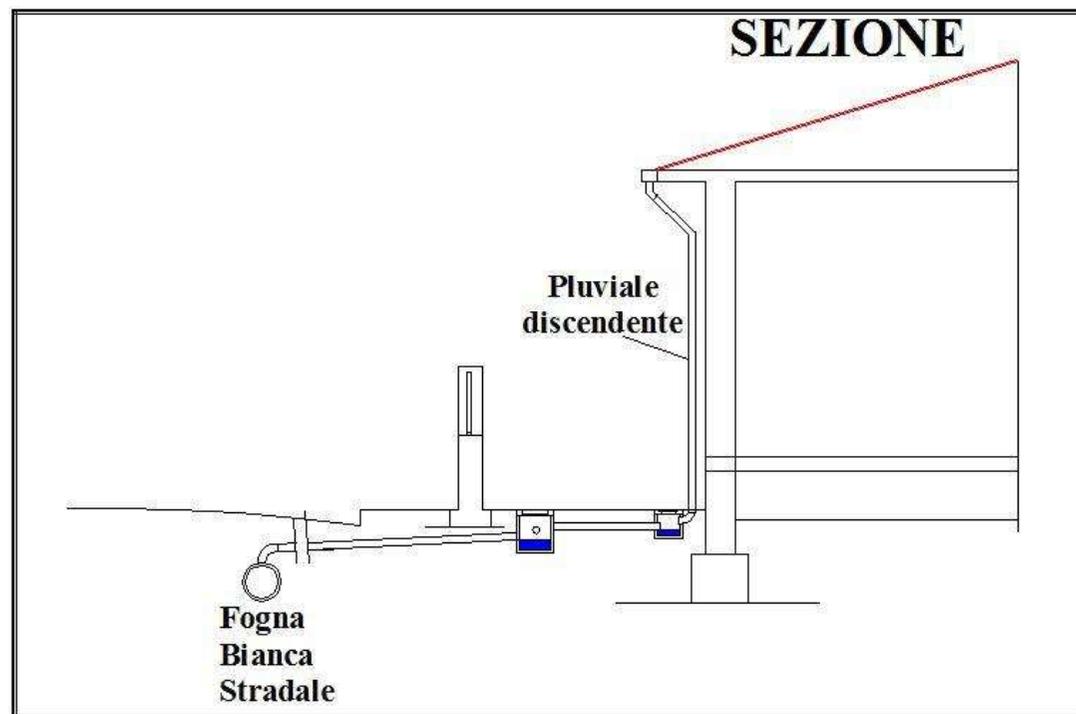
- *Mai mettere gli scarichi di una cucina dentro ad un degrassatore che tratta acque saponate*
- *Gli scarichi di condensa dei climatizzatori: meglio in pozzetto dedicato a dispersione, eventualmente rete bianca con sifone*
- *Dove metto lo scarico della condensa della caldaia di condensazione?*

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

DA DOVE SI INIZIA???

*Dalla quota di innesto nel collettore
(almeno a 2/3 diametro)*



Gli spazi ristretti – il singolo lotto



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

Preferire le curve aperte ed evitare le curve chiuse



Curve 45°
Bicchiere ad incollaggio



Curve 87°
Bicchiere ad incollaggio



Derivazioni 45°
Bicchiere ad incollaggio



Derivazioni 87°
Bicchiere ad incollaggio



Derivazioni ridotte 45° e 87°
Bicchiere ad incollaggio



Biforcazioni
Bicchiere ad incollaggio



Derivazioni a scagno
Bicchiere ad incollaggio



Derivazioni doppie 45°
Bicchiere ad incollaggio

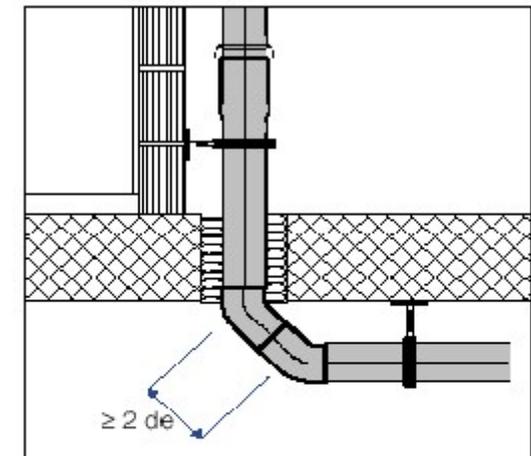


Fig. 2 – Esempio di collegamento della colonna di scarico al collettore sub orizzontale che convoglia le acque di scarico nella fogna principale. Il collegamento avviene tramite curva a 45°.

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

Tubi SN4 o 303/1

A QUALE PROFONDITA'?



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

I trattamenti (Imhoff, biologiche, degrassatori) vanno vicini al fabbricato?



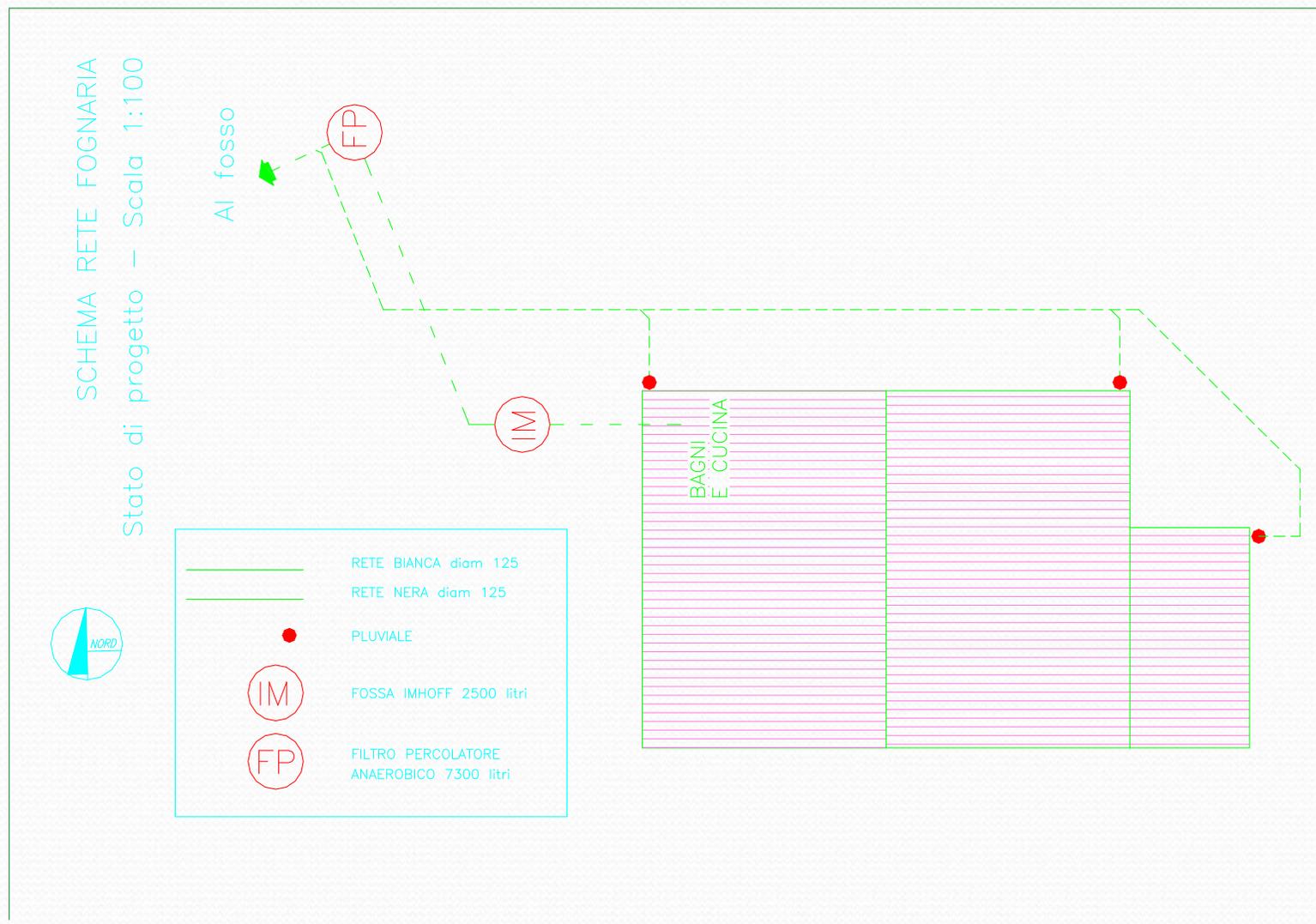
Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

Meglio una ispezione in più che una in meno



Gli spazi ristretti – il singolo lotto



Gli spazi ristretti – il singolo lotto



Prof. Stefano Catasta - Geom. Fabrizio Fantini

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

PROGETTAZIONE DI UNA RETE

Sifone FIRENZE

Impedisce la risalita di odori

Valvola antiriflusso

Impedisce la risalita di liquidi



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

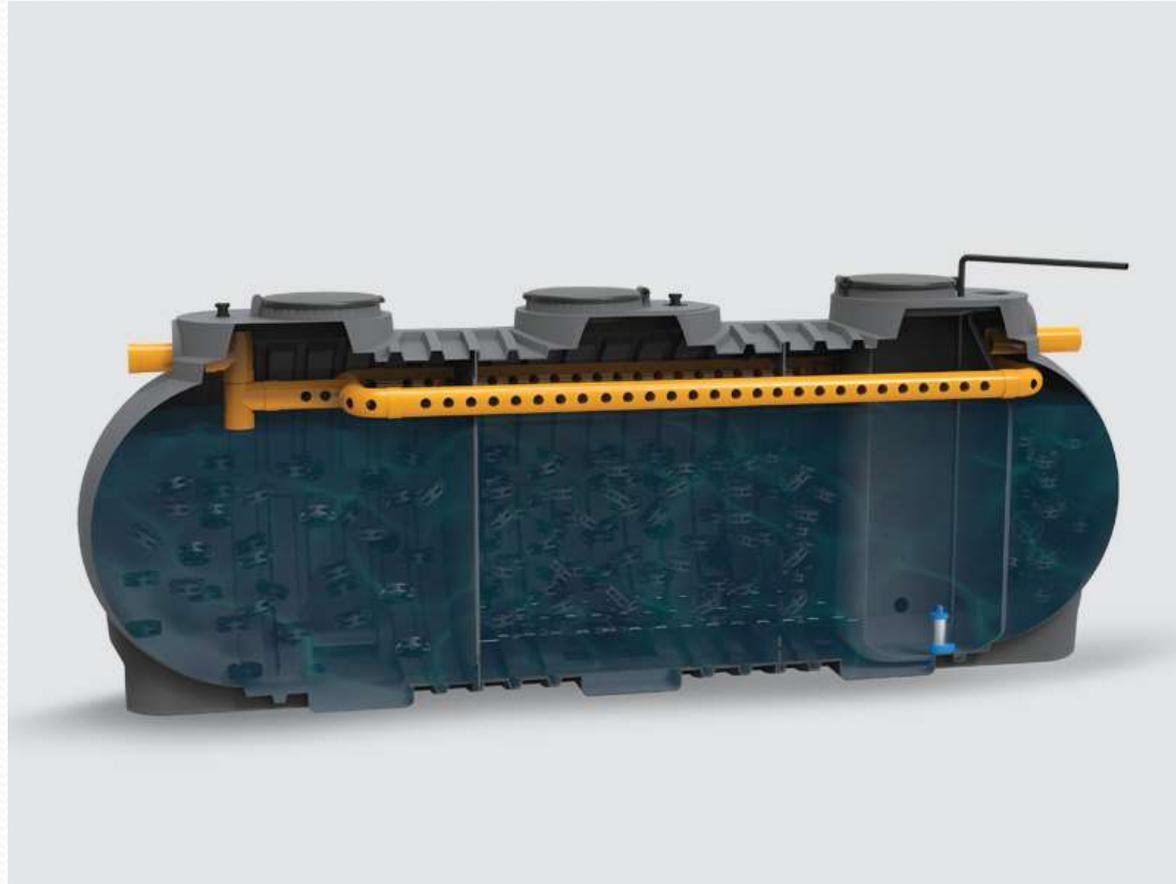
PROGETTAZIONE DI UNA RETE – così NO !!!!



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

TRATTAMENTO SECONDARIO – PERCOLATORE ANAEROBICO



NORMATIVA NAZIONALE

CON VOLUME FILTRO DI mc 1.35 TRATTO 7 A.E.

1. Filtro percolatore anaerobico

Certificato UNI-EN 12566 - 3 CE

Dimensionamento Il dimensionamento è pensato per un reffuo domestico medio e per raggiungere rendimenti di depurazione del 70-80% per il carico organico BOD_5 , in presenza di sedimentazione primaria (fossa Imhoff). Per ottenere un trattamento migliore dello scarico si consiglia di introdurre una vasca per la sedimentazione secondaria, tipo fossa settica o Imhoff a valle del percolatore. Il dimensionamento proposto si riferisce ad un liquame domestico per una portata giornaliera scaricata di 200 l/A.E. ed un carico organico giornaliero di 48 g BOD_5 /A.E. dopo sedimentazione primaria.

Impiego Come trattamento secondario a valle di trattamenti primari (Imhoff, degrassatore), per recapito in dispersione mediante sub-irrigazione o scarico su corso d'acqua superficiale a servizio di abitazioni civili isolate, uffici pubblici, attività industriali o commerciali, stazioni di servizio ferroviarie e aeroporti, servizi igienici di fast-food, ristoranti, bar, agriturismi, alberghi, campeggi, etc.



Filtro percolatore corrugato

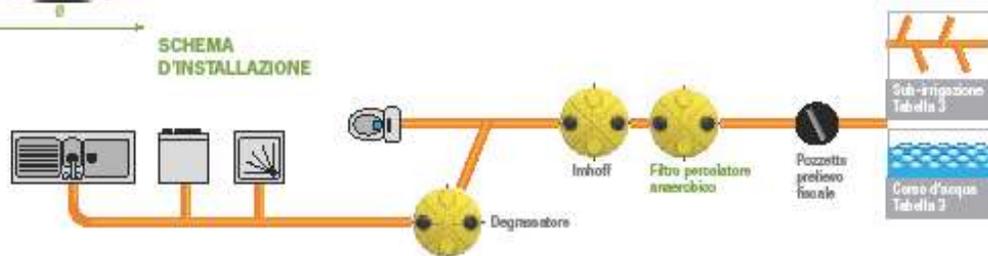
Articolo	ø mm	H mm	HE mm	HU mm	ø EU mm	Tappo	Prolunghe	S m ³	Vol. filtro m ³	Carico vol.co kgbod / m ³ d	A.E.
NAR 1000	1150	1220	880	880	110	CC435-CC205	PP45-PP30	1,04	0,85	0,3	6
NAR 1200*	1900 ø708	1630	1200	1230	110	CC435-CC300	PP45-PP35	1,35	1,2	0,33	7
NAR 1500	1150	1720	1360	1340	110	CC435-CC205	PP45-PP30	1,04	1,28	0,28	9
NAR 1700*	1900 ø708	2140	1760	1740	110	CC435-CC300	PP45-PP35	1,35	1,77	0,31	10
NAR 2600	1710	1350	1000	980	125	CC435-CC305	PP45-PP35	2,3	2,08	0,3	14
NAR 3200	1710	1625	1240	1220	125	CC435-CC305	PP45-PP35	2,3	2,32	0,30	20
NAR 3800	1710	1855	1400	1470	160	CC435-CC305	PP45-PP35	2,3	3,10	0,33	23
NAR 4600	1710	2125	1710	1690	160	CC435-CC305	PP45-PP35	2,3	3,80	0,33	27
NAR 7000	2250	2367	1800	1830	160	CC800-CC400	PP60-PP40	3,85	6,93	0,31	40
NAR 9000	2250	2825	2070	2050	160	CC800-CC400	PP60-PP40	3,85	7,82	0,33	50

* modello Elipse con base rettangolare

Filtro percolatore liscio

Articolo	ø mm	H mm	HE mm	HU mm	ø EU mm	Tappo	Prolunghe	S m ³	Vol. filtro m ³	Carico vol.co kgbod / m ³ d	A.E.
AN 1000	1160	1140	910	890	110	CC435-CC205	PP45-PP30	1,06	0,91	0,31	6
AN 1500	1160	1610	1080	1070	110	CC435-CC205	PP45-PP30	1,06	1,4	0,31	9
AN 2000	1160	2075	1650	1610	125	CC435-CC205	PP45-PP30	1,06	1,9	0,32	13
AN 3000	1400	1940	1660	1635	125	CC435-CC205	PP45-PP30	1,63	2,64	0,32	18

SCHEMA D'INSTALLAZIONE



NORMATIVA REGIONE EMILIA-ROMAGNA

CON VOLUME FILTRO DI mc 1.56 TRATTO 2 A.E.

3. Filtri percolatori Emilia Romagna

Dimensionamento Per il dimensionamento dei filtri percolatori, secondo le direttive dell' Emilia Romagna, viene richiesto l'ubizzo della formula $S=N/h^2$ dove N esprime il numero di A.E. ed h l'altezza del filtro. La Delibera Regionale 1053/2003 precisa che l'altezza della massa filtrante sia compresa tra 0,90 m e 1,50 m.

Impiego Il filtro anaerobico è stato progettato secondo le suddette linee guida per consentire la risalita del refluo da trattare dal basso verso l'alto. I volumi specifici che si ottengono sono tali da consentire il raggiungimento di rendimenti di depurazione particolarmente elevati con produzioni di fanghi di supero alquanto limitate e operazioni di spurgo che si riducono di conseguenza.



Filtro percolatore anaerobico

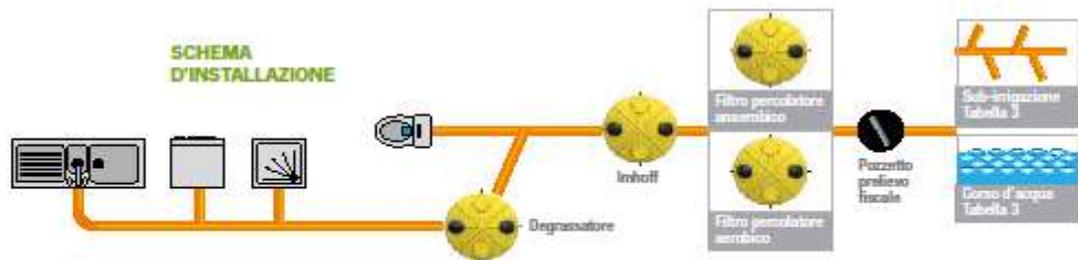
Articolo	Ø mm	H mm	HE mm	HU mm	HF mm	Ø EU mm	Tappo	Prolunghe	S m²	Vol. filtro m³	S x H	Q _{max} m³/h	Q _{av} m³/h	Carico vol.co kgbod / m³ d	A.E.
NARE 1500	1150	1720	1360	1340	1150	110	CC455-CC255	PP45-PP30	1,04	1,19	1,37	0,02	0,2	0,04	1
NARE 2000	1150	2280	1985	1965	1500	110	CC455-CC255	PP45-PP30	1,04	1,56	2,34	0,06	0,4	0,06	2
NARE 3000	1450	1940	1665	1645	1430	125	CC455-CC255	PP45-PP30	1,85	2,30	3,4	0,06	0,06	0,06	3
NARE 4000	1710	2125	1745	1725	1500	125	CC455-CC305	PP45-PP35	2,24	3,36	5,04	0,1	1	0,06	5
NARE 5700	2420 x1920	2100	1690	1670	1500	125	TAP700	PP75	3,78	5,60	8,5	0,25	2,5	0,105	8
NARE 7000	2250	2367	1985	1965	1500	125	CC680-CC455	PP55-PP45	3,98	5,97	8,96	0,18	1,8	0,04	9
NARE 10700	2780 x2430	2680	2270	2230	1500	125	TAP700	PP75	6,75	10,12	15,19	0,25	2,5	0,105	15



Filtro percolatore aerobico

Articolo	Ø mm	H mm	HE mm	HU mm	HF mm	Ø EU mm	Tappo	Prolunghe	S m²	Vol. filtro m³	S x H	Q _{max} m³/h	Q _{av} m³/h	Carico vol.co kgbod / m³ d	A.E.
NARE 1500	1150	1720	1360	40	1150	110	CC455-CC255	PP45-PP30	1,04	1,19	1,37	0,02	0,2	0,04	1
NARE 2000	1150	2280	1985	40	1500	110	CC455-CC255	PP45-PP30	1,04	1,56	2,34	0,06	0,4	0,06	2
NARE 3000	1450	1940	1665	40	1400	125	CC455-CC255	PP45-PP30	1,85	2,30	3,4	0,06	0,06	0,06	3
NARE 4000	1710	2125	1745	40	1500	125	CC455-CC305	PP45-PP35	2,24	3,36	5,04	0,1	1	0,06	5
NARE 5700	2420 x1920	2100	1690	40	1500	125	TAP700	PP75	3,78	5,60	8,5	0,25	2,5	0,105	8
NARE 7000	2250	2367	1985	40	1500	125	CC680-CC455	PP55-PP45	3,98	5,97	8,96	0,18	1,8	0,04	9
NARE 10700	2780 x2430	2680	2270	40	1500	125	TAP700	PP75	6,75	10,12	15,19	0,25	2,5	0,105	15

SCHEMA D'INSTALLAZIONE



Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
5 - FILTRO BATTERICO ANAEROBICO	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di trattamento da utilizzarsi di norma a valle della fossa Imhoff costituito da una vasca impermeabile idonea a contenere la massa filtrante (sostenuta da una adeguata griglia forata di materiale resistente alla corrosione posta a 20 cm dal fondo), costituita da ghiaia di adeguata granulometria o da elementi in plastica ad elevata superficie di contatto; • Il liquame in uscita dalla fossa Imhoff attraversa il filtro mediante un tubo del diametro di 30 cm che lo convoglia nella parte inferiore della massa filtrante da dove risale lentamente fino allo sfioro: in condizioni di amossia si sviluppa una flora batterica di tipo anaerobico che porta alla degradazione della sostanza organica; • Con il tempo i fanghi prodotti si depositano nel fondo e negli interstizi del filtro inattivandolo; con periodicità almeno annuale occorre rimuovere la massa filtrante e provvedere al controlavaggio 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Volume della massa filtrante</u>: a fronte di una altezza della massa filtrante di 1 metro, il volume del filtro è proporzionato agli AE serviti in ragione di 1 m³ per ogni AE. Al fine di garantire una buona efficienza è opportuno che l'altezza del filtro non sia inferiore a 90 cm e non superi 1,50 m.; per i relativi calcoli la relazione da utilizzare è la seguente : $S = N / h^2$ N = numero AE; h =altezza del filtro (m.) S = superficie del filtro (m²) • <u>Granulometria della ghiaia</u>: la pezzatura sarà diversa (0,40 - 0,60 - 0,70 cm); quella più grossolana viene disposta a contatto della griglia 	<ul style="list-style-type: none"> • La vasca dovrà essere dotata delle necessarie aperture per consentire la rimozione ed il lavaggio del filtro; <p>Per filtri di grandi dimensioni particolare cura deve essere posta nella realizzazione del sistema di distribuzione del liquame al fine di garantire la massima uniformità di distribuzione;</p>
6 - IMPIANTO AD OSSIDAZIONE TOTALE (Areazione prolungata)	<ul style="list-style-type: none"> • Trattasi di impianti che derivano dai classici impianti biologici a fanghi attivi. La depurazione avviene nella vasca di ossidazione con apporto prolungato ed intensivo di aria (diffusori); dato l'elevato tempo di detenzione del liquame si ha una bassa produzione di fango. La miscela acqua - fango passa alla vasca di decantazione per la chiarificazione finale del refluo depurato. I fanghi vengono continuamente riciclati nell'ossidazione dove subiscono la stabilizzazione; si rende necessario comunque la loro periodica estrazione per la successiva fase di smaltimento; • Tale tipologia impiantistica è preferibile che trovi applicazione per il trattamento di scarichi di una certa consistenza almeno superiori a 300 AE, in modo da superare le problematiche legate all'inerzia idraulica, caratteristica degli scarichi di ridotte dimensioni 	<ul style="list-style-type: none"> • I criteri ed i parametri di dimensionamento sono analoghi a quelli utilizzati per i fanghi attivi classici. Al riguardo si rimanda ai numerosi manuali disponibili in commercio; • I livelli di efficienza a fronte di un corretto dimensionamento e di una buona gestione sono molto elevati e consentono il rispetto dei valori limite previsti per lo scarico in acque superficiali 	<ul style="list-style-type: none"> • Tali sistemi si caratterizzano per elevati consumi energetici e la necessità di una manutenzione specializzata delle apparecchiature; • In presenza di forti variazioni della portata in ingresso può essere necessario prevedere l'inserimento di una vasca di equalizzazione del carico in arrivo (es. vasca Imhoff)



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

Trattamento secondari – percolatore aerobico



Gli spazi ristretti – il singolo lotto

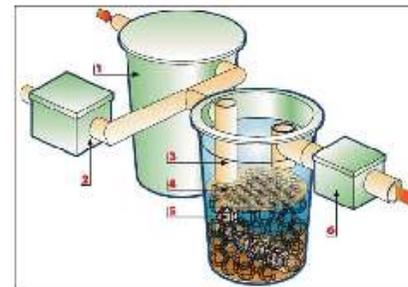
SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

Trattamento secondari

percolatore in vetroresina

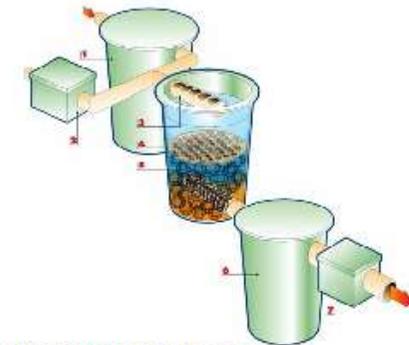


BIOFILTRI ANAEROBICI ED AEROBICI



LINEA DEPURATIVA MOD. LBAN

- Legenda
 1) FOSSA IMHOFF
 2) DEGRASSATORE
 3) TUBAZIONE DI INGRESSO
 4) GRIGLIA DI TRATTAMENTO
 5) CORPI DI RIEMPIMENTO
 6) POZZETTO DI ISPEZIONE



LINEA DEPURATIVA MOD. LBAR

- Legenda
 1) FOSSA IMHOFF
 2) DEGRASSATORE
 3) BIOFILTRO
 4) COPERCHIO INTERNO
 5) CORPI DI RIEMPIMENTO
 6) FOSSA IMHOFF
 7) POZZETTO DI ISPEZIONE

TABELLA RIASSUNTIVA

Utenti serviti n.		dimensioni						
Dimensionamento		mod.	DN (mm)	H (mm)	Volume massa filtrante (mc)	H massa filtrante (mm)	Tubazioni DN (mm)	
200 UA.E.	AE= V ^{1/3} H ^{2/3}							
5	1,00	LB AN / AR 05	1.000	1.500	1,00	1.370	125	
9	2,50	LB AN / AR 09	1.300	1.500	1,80	1.350	125	
15	4,00	LB AN / AR 15	1.600	1.500	3,00	1.350	125	
20	6,00	LB AN / AR 20	2.000	1.500	4,40	1.450	125	
30	8,00	LB AN / AR 30	2.350	1.500	6,00	1.400	125	
36	10,00	LB AN / AR 36	2.500	1.700	7,30	1.500	125	
50	15,00	LB AN / AR 50	3.000	1.750	10,60	1.500	160	

SCARICHI IN ACQUE

SUPERFICIALI

DEPURATORI PER PICCOLE COMUNITA'

Gli impianti di depurazione biologica a "Fanghi attivi" sono nati con lo scopo di trattare acque reflue urbane recapitanti in corsi idrici superficiali o a dispersione nel terreno preservando l'ambiente e la salute pubblica.es. applicativi: alberghi, ristoranti, cinema, uffici, scuole, agriturismi, collegi, case di riposo, ospedali, centri turistici, strutture polifunzionali, campeggi, convitti, centri sportivi, ect.

Questi impianti sono strutture monoblocco cilindriche ad asse verticale e ad asse orizzontale in grado di garantire un'ottima stabilità per i carichi; vengono realizzati con P.R.F.V. (Plastici Rinforzati in Fibre di Vetro) che assicura una durata pressoché illimitata dei manufatti, una perfetta impermeabilità, oltre che leggerezza e maneggevolezza tali da ridurre costi di trasporto e installazione.

DIMENSIONI DI MASSIMA DEL MINI-IMPIANTO DI DEPURAZIONE INDIVIDUALE KLARO CON 2 FOSSE



Equivalenti Abitanti	8 - 10 EH	10 - 12 EH	12 - 18 EH
Capacità	2 x 3750 litri	2 x 4800 litri	2 x 6500 litri
Peso	2 x 175 kg	2 x 220 kg	2 x 265 kg
Entrata E1	min 660 mm max 860 mm	min 660 mm max 860 mm	min 660 mm max 860 mm
Entrata E1 *	min 930 mm max 1130 mm	min 930 mm max 1130 mm	min 930 mm max 1130 mm
Entrata E2	1680 mm	1910 mm	2190 mm
Entrata E2 *	1410 mm	1640 mm	1920 mm
Uscita A1	min 940 mm max 1140 mm	min 940 mm max 1140 mm	min 940 mm max 1140 mm
Uscita A2	1400 mm	1630 mm	1910 mm
Lunghezza l	2 x 2280 mm	2 x 2280 mm	2 x 2390 mm
Larghezza l*	1755 mm	1985 mm	2190 mm
Profondità ET	min 2340 mm max 2540 mm	min 2570 mm max 2770 mm	min 2850 mm max 3050 mm

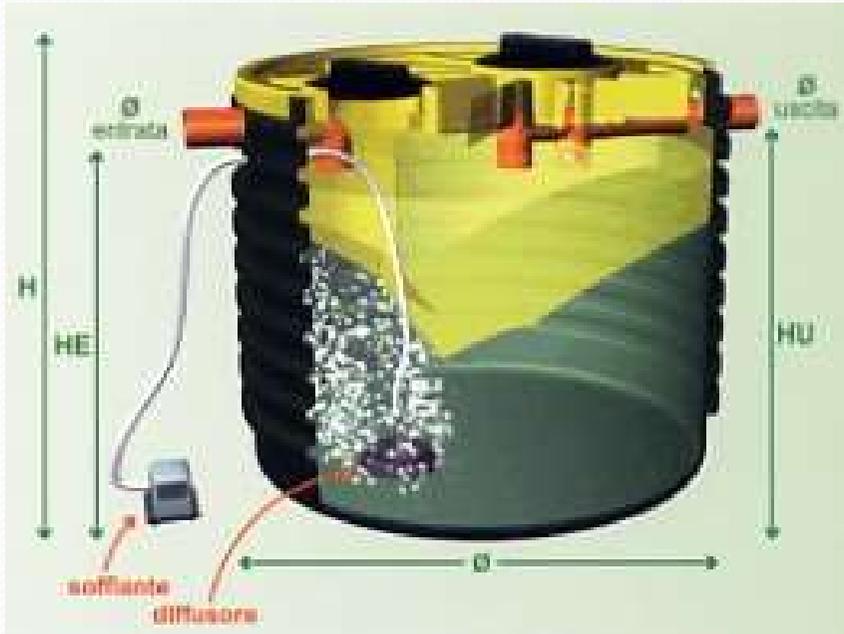
SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

DEPURATORI PER PICCOLE COMUNITA'

- *Il principio di funzionamento degli impianti è basato sul trattamento biologico a "Fanghi Attivi" a basso carico: la sostanza organica inquinante contenuta nel refluo viene utilizzata per la crescita da microrganismi aerobici aggregati in fiocchi di fango ed in questo modo viene rimosso l'inquinante. Questo processo consente ottimi rendimenti depurativi in quanto i "Fanghi attivi" operano in carenza di materia organica e ottiene contemporaneamente l'abbattimento di altre sostanze, tra cui l'azoto presente nell'ammoniaca.*
- *Nell'impianto di trattamento base sono distinguibili due comparti: una zona di ossidazione biologica ed una zona di sedimentazione e chiarificazione finale*
- *Nella prima, ove peraltro è presente una griglia statica a cestello fissa (che frena la parte grossolana presente nel liquame in arrivo), la attività frenetica di particolari microrganismi raccolti in fiocchi di fango consente l'innescio di un raffinato processo di biodegradazione del carico organico servendosi di ossigeno presente nell'aria fornita da una elettrosoffiante con conseguente sviluppo di energia utile alla crescita.*
- *Nell'altra sezione si ha, la sedimentazione del fango, con separazione dall'acqua depurata che sarà poi scaricata: i fiocchi di fango verranno rispediti nel vano di ossidazione ad opera di particolari diffusori-ricircolatori chiamati ESSE alimentati dalla medesima soffiante di cui sopra che assolvono alla duplice funzione di aerare e ricircolare. Un secondo dispositivo particolarmente efficace alla fase di ricircolo è alloggiato in prossimità del setto di estrazione inerziale del chiarificato e, lambendo il pelo libero del liquido, concorre a mantenere pulita la superficie della sezione in oggetto dalla presenza di eventuali fiocchi di fanghi e quant'altro possa inficiare nella resa qualitativa dell'effluente.*

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI ***DEPURATORI PER PICCOLE COMUNITA'***



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

COSA FACCIAMO SE NON HO UN CORPO RICETTORE?

IPOSTESI 1 - LA SUBIRRIGAZIONE

*Smaltimento dei liquami che può essere adottato qualora non siano disponibili corpi recettori idonei e qualora le caratteristiche del suolo e del sottosuolo non presentino controindicazioni. Consiste nell'immissione del liquame stesso, tramite apposite tubazioni, direttamente sotto la superficie del terreno ove viene assorbito e gradualmente assimilato e degradato biologicamente in condizioni aerobiche. L'idoneità del terreno per la posa di una rete disperdente e la lunghezza della stessa, commisurata anche al numero di A.E. serviti, debbono essere chiaramente indicate in specifica relazione geologica. Il liquame chiarificato, proveniente dalla fossa Imhoff mediante condotta a tenuta, perviene in un pozzetto, anch'esso a tenuta, **dotato di sifone di cacciata** che serve a garantire una distribuzione uniforme del liquame lungo tutta la condotta disperdente e consente un certo intervallo tra una immissione di liquame e l'altra nella rete di sub-irrigazione, in modo tale da agevolare l'ossigenazione e l'assorbimento del terreno.*

La condotta disperdente è realizzata preferibilmente in elementi tubolari continui in P.V.C. pesante (UNI 302), del diametro di 100-120 mm e con fessure, praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20 - 40 cm e larghe da 1 a 2 cm. La condotta disperdente deve avere una pendenza compresa fra lo 0.2% e 0.5%. Essa viene posta in trincea di adeguata profondità, non inferiore a 60 cm e non superiore a 80 cm, con larghezza alla base di almeno 40 cm.

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

LA SUBIRRIGAZIONE

*Il fondo della trincea per almeno 30 cm è occupato da un letto di pietrisco di tipo lavato della pezzatura 40/70. La condotta disperdente viene collocata al centro del letto di pietrisco. La parte superiore della massa ghiaiosa prima di essere coperta con il terreno di scavo, deve essere protetta con uno strato di materiale adeguato che impedisca l'intasamento del terreno sovrastante ma nel contempo garantisca l'aerazione del sistema drenante. Materiale particolarmente idoneo allo scopo risulta essere il cosiddetto "tessuto non tessuto". A lavoro finito **la sommità della trincea deve risultare rilevata rispetto al terreno adiacente** in modo da evitare la formazione di avvallamenti e quindi di linee di compluvio e penetrazione delle acque meteoriche nella rete drenante. La condotta disperdente può essere **unica, ramificata o su più linee in parallelo**. In quest'ultimo caso le tubazioni vanno disposte a distanza non inferiore a 2 metri fra i rispettivi assi. Distanze maggiori, ove possibile, sono comunque più favorevoli all'efficienza di funzionamento. Se il terreno ha notevole pendenza l'adozione di uno scarico in subirrigazione deve essere attentamente valutata in relazione al possibile manifestarsi di fenomeni franosi connessi alle caratteristiche geomorfologiche e geotecniche dei terreni interessati. In ogni caso non è conveniente applicare questa soluzione in terreni con pendenze superiori al 15% onde evitare possibili fenomeni di emergenza del liquame distribuito nelle quote più basse. Lo sviluppo della condotta deve comunque seguire l'andamento delle curve di livello in modo da non superare le pendenze idonee sopra riportate della condotta disperdente.*

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA SUBIRRIGAZIONE

- *Per ragioni igieniche e funzionali le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontano da fabbricati, aree pavimentate o sistemate in modo da impedire il passaggio dell'aria nel terreno.*
- *A tale riguardo si possono indicare le seguenti distanze minime che è opportuno rispettare:
Fabbricati - Distanza di sicurezza definita in **regolamenti locali***
- *Pozzi, condotte, serbatoio o altre opere private destinate al servizio di acqua potabile (Allegato V Del C. I. 4/2/77) **30 m***
- *Pozzi, condotte, serbatoi o altre opere pubbliche destinate al servizio di acqua potabile (D.P.R. 24/5/88 n° 236 per le acque destinate al consumo umano) **200 m***
- *In presenza di falda acquifera la distanza tra il fondo della trincea disperdente e il livello massimo della falda stessa non deve essere inferiore a 1 m (Allegato V Delibera del C. I. 4.2.77). A tal fine per livello massimo della falda deve intendersi la quota, rispetto al piano di campagna, raggiunta dalla tavola d'acqua nelle condizioni di massima morbida. L'assenza della falda acquifera o il livello massimo dovranno essere esplicitamente dichiarati nella relazione tecnica.*

Gli spazi ristretti – il singolo lotto

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA SUBIRRIGAZIONE

Lo sviluppo della condotta disperdente è variabile, per ogni utente servito, in ragione del tipo di terreno disponibile. A tale riguardo si riporta come riferimento la tabella seguente, desunta dall'allegato V della Delibera del Comitato Interministeriale del 4.2.77

- *Sabbia sottile o materiale leggero di riporto 2 m/ab*
- *Sabbia grossa e pietrisco 3 m/ab.*
- *Sabbia sottile con argilla 5 m/ab.*
- *Argilla con un po' di sabbia 10 m/ ab.*
- **Argilla compatta NON ADATTO**

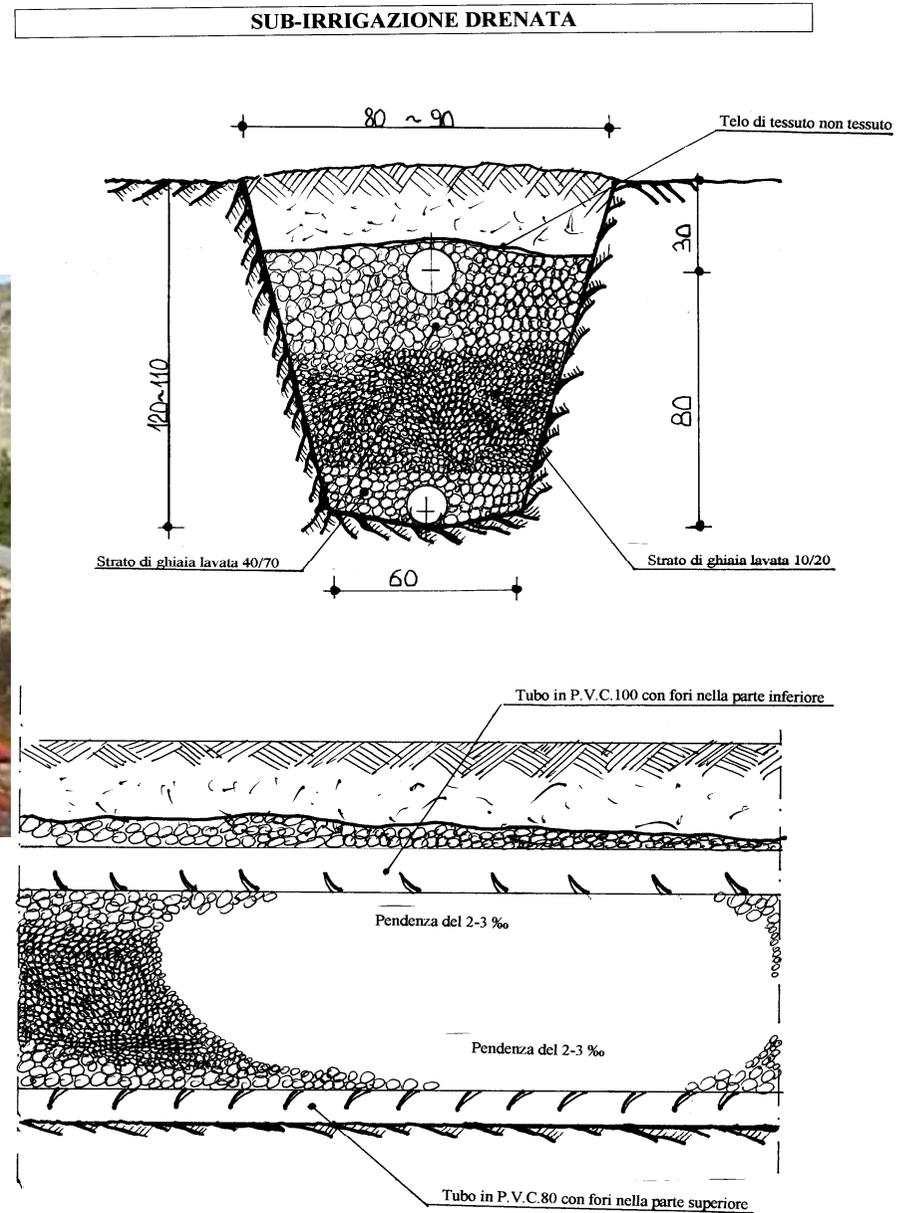
Nel corso dell'esercizio dell'impianto si dovrà controllare che:

- *non aumentino gli abitanti serviti;*
- ***il sifone di cacciata funzioni regolarmente;***
- *non si verifichino fenomeni di impaludamento superficiale;*
- *non vi siano fenomeni di intasamento del terreno disperdente;*
- *non si verifichi un progressivo innalzamento della falda.*

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA SUBIRRIGAZIONE

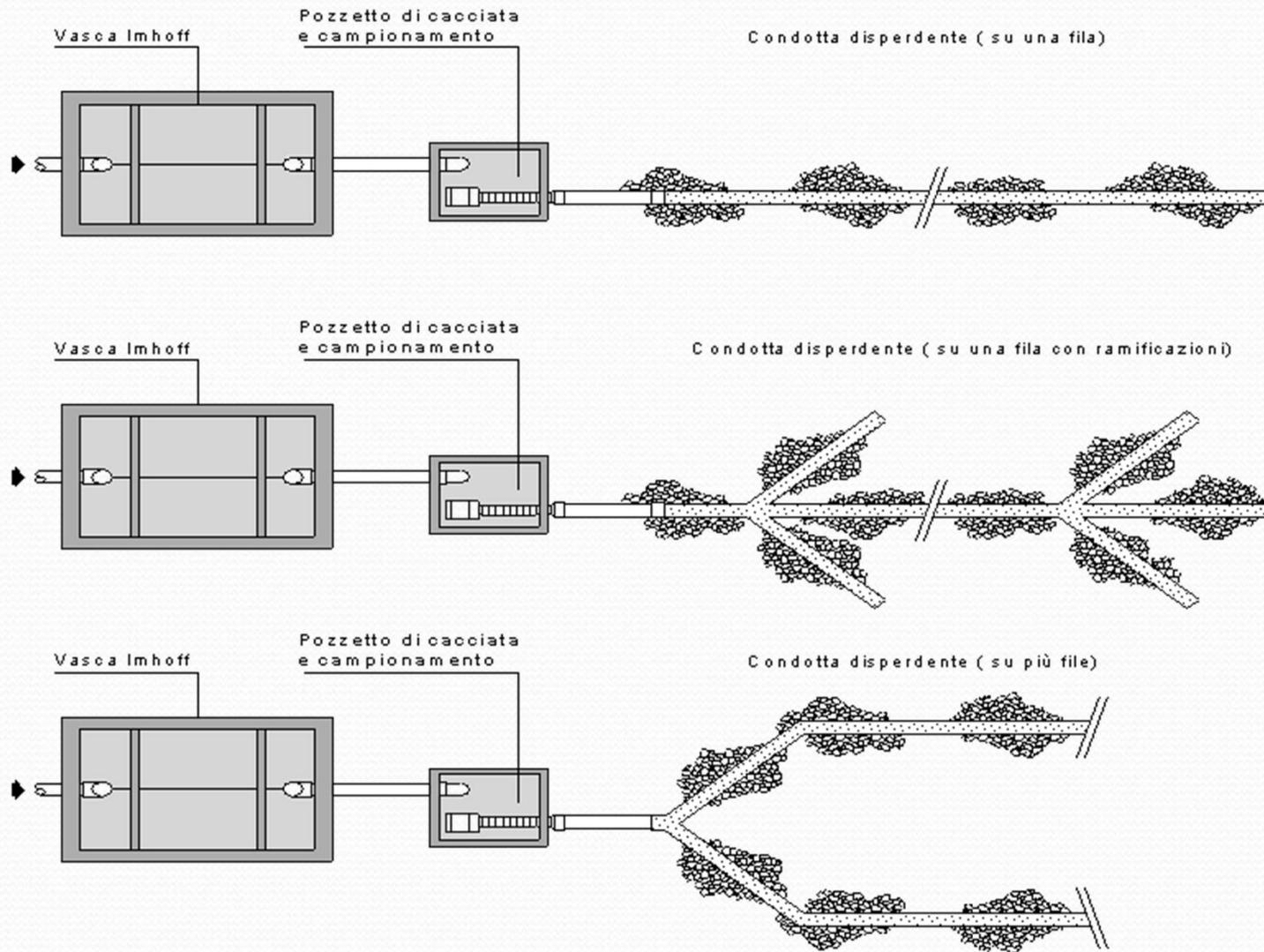
Gli spazi ristretti – il singolo lotto



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA SUBIRRIGAZIONE

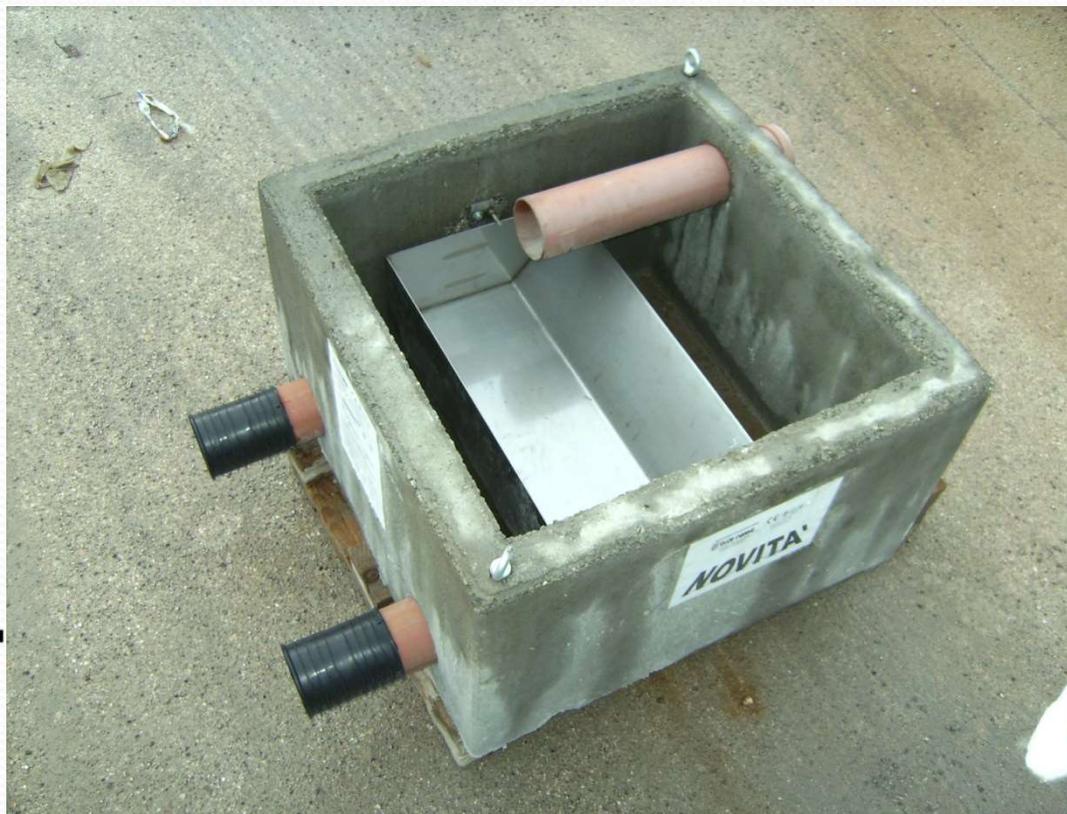
Gli spazi ristretti – il singolo lotto



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA SUBIRRIGAZIONE – pozzetto di cacciata

Deve creare un riempimento parziale e poi riversare in condotta, NON DEVE ESSERE UN RIVERSAMENTO CONTINUO



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

IPOSTESI 2 – LA FITODEPURAZIONE

La fitodepurazione è un sistema di trattamento dei reflui basato su processi biologici, fisici e chimicofisici caratteristici degli ambienti acquatici e delle zone umide. I sistemi di fitodepurazione sono ambienti umidi riprodotti artificialmente in bacini impermeabilizzati, attraversati, con diversi regimi di flusso, dalle acque reflue opportunamente collettate. Tali sistemi sono caratterizzati dalla presenza di specie vegetali tipiche delle zone umide (macrofite igrofile), radicate ad un substrato di crescita o flottanti sullo specchio d'acqua. (Guida alla progettazione dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane, ANPA, Manuali e Linee Guida, 1/2001). Sono anche definiti sistemi naturali in quanto tendono a riprodurre in ambiente controllato i processi di autodepurazione che avvengono nelle zone umide naturali, in cui sono coinvolte, oltre alle specie vegetali, anche i microrganismi associati, per il trattamento delle acque reflue. In tali ambienti si realizzano i naturali processi di autodepurazione delle zone umide per degradare gli inquinanti contenuti nelle acque reflue.

Sistemi a flusso sommerso o sub-superficiale sono canali o bacini, naturalmente o artificialmente impermeabilizzati, riempiti con materiale inerte ad elevata conducibilità idraulica (ghiaia, sabbia o terreno naturale) che funge da supporto di crescita per le macrofite emergenti e per la popolazione microbica.

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA FITODEPURAZIONE – flusso orizzontale

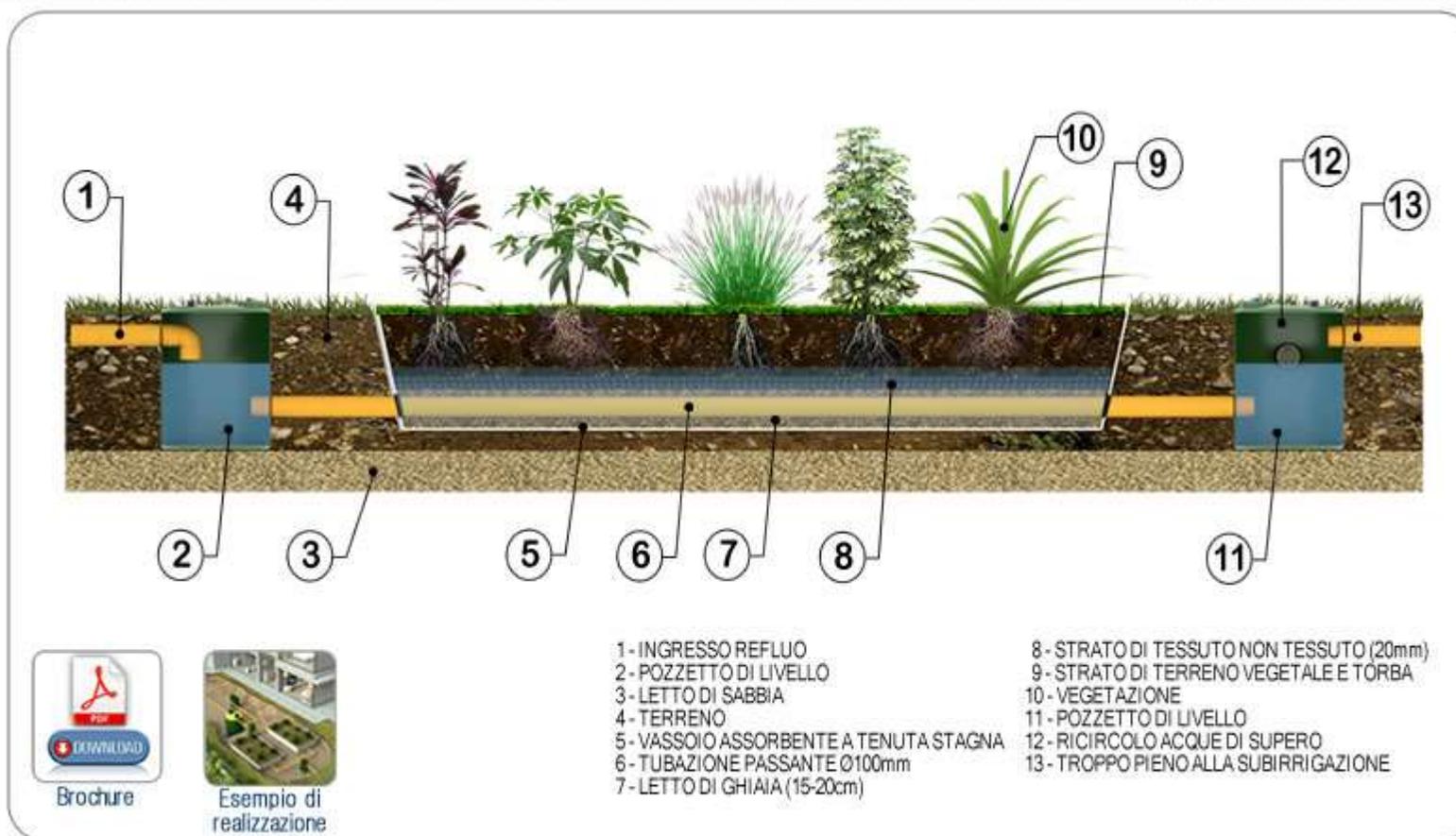
Gli spazi ristretti – il singolo lotto

- *I sistemi a flusso sommerso orizzontale sono costituiti da **vasche opportunamente impermeabilizzate** con manti plastici, riempite di materiale inerte di opportuna granulometria (es. ghiaie), in cui si sviluppano le radici di macrofite emergenti (comunemente utilizzata è la *Phragmites australis*)*
- *Il flusso d'acqua è mantenuto costantemente al di sotto della superficie del materiale di riempimento, all'interno del quale si crea un ambiente prevalentemente anossico, ricco tuttavia di micro-siti aerobici posti in corrispondenza delle radici delle piante, che funzionano sostanzialmente come sistemi di trasferimento dell'ossigeno dall'atmosfera all'interno del letto filtrante. E' proprio questa varietà delle condizioni del sistema a renderlo estremamente elastico, versatile ed efficiente a fronte di diverse tipologie di reflui da trattare e di variazioni del contenuto inquinante.*
- *Mentre il refluo attraversa il materiale di riempimento e viene in **contatto con la rizosfera delle macrofite** (che costituiscono un sistema a biomassa adesa), la sostanza organica e azotata in esso contenuta viene degradata dall'azione microbica; invece il fosforo ed i metalli pesanti vengono fissati per adsorbimento sul materiale di riempimento.*
- *Le specie vegetali contribuiscono al processo depurativo, favorendo da un lato lo sviluppo di un'efficiente popolazione microbica aerobica nella rizosfera e, dall'altro, attraverso l'azione di pompaggio dell'ossigeno atmosferico dalla parte emersa all'apparato radicale alla porzione di terreno circostante, con conseguente migliore ossidazione del refluo e creazione di una alternanza di zone aerobiche, anossiche ed anaerobiche, consentendo lo sviluppo di diverse famiglie di microrganismi specializzati e la scomparsa pressoché totale dei patogeni, particolarmente sensibili ai rapidi cambiamenti del tenore di ossigeno disciolto.*

SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA FITODEPURAZIONE – flusso orizzontale

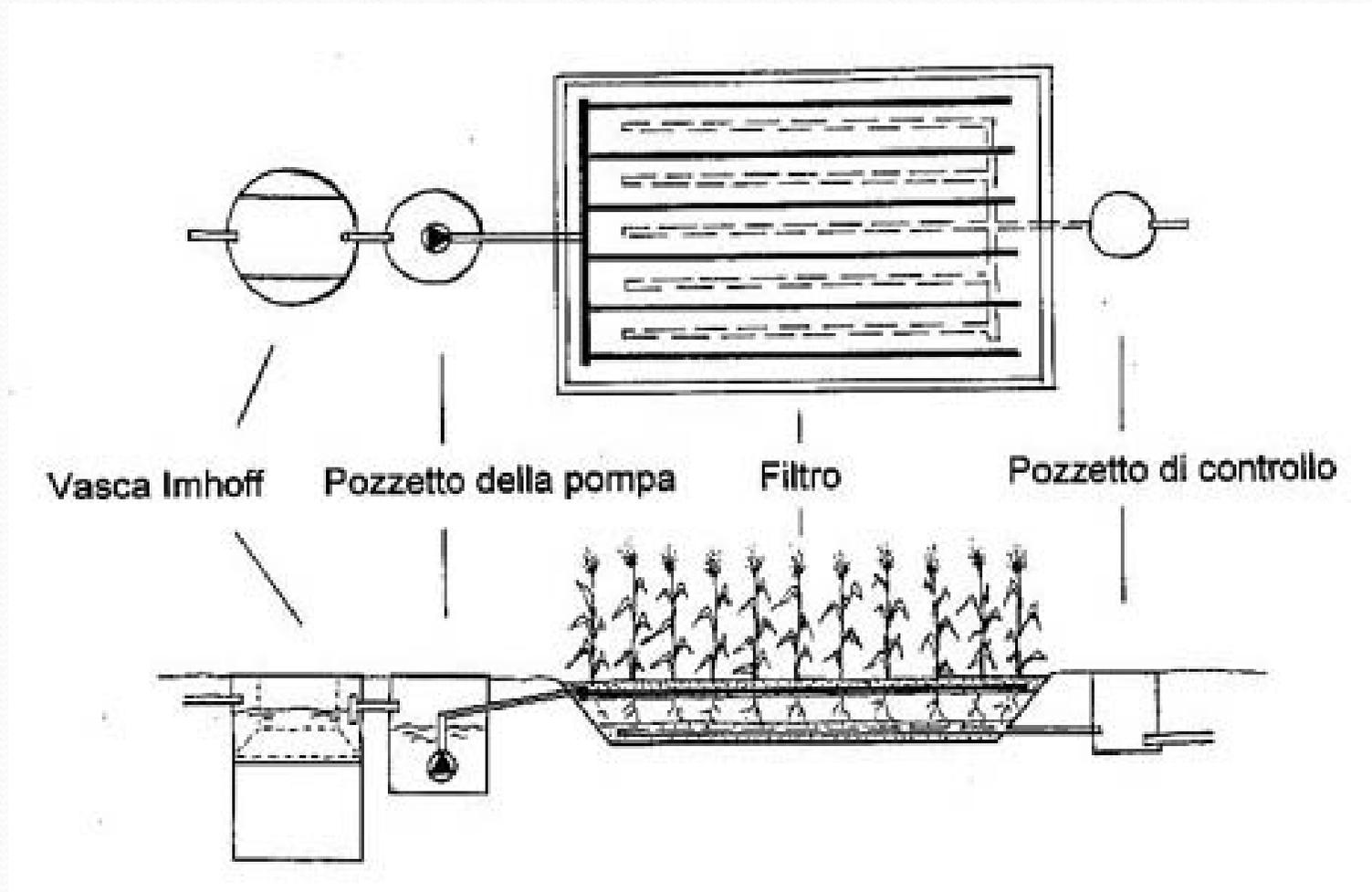
- I sistemi a flusso sommerso orizzontale assicurano una maggiore protezione termica dei liquami nella stagione invernale, soprattutto nel caso in cui si prevede possano verificarsi frequenti periodi di copertura nevosa



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA FITODEPURAZIONE – flusso verticale

Gli spazi ristretti – il singolo lotto



SCARICHI IN ACQUE SUPERFICIALI

LA FITODEPURAZIONE

Gli spazi ristretti – il singolo lotto



TRATTAMENTO E CANALIZZAZIONE DELLE ACQUE

PICCOLO DISCORSO SULLE FOGNATURE

GRAZIE DELL'ATTENZIONE