

Linee Guida ARPA per il trattamento delle Acque reflue domestiche - Aggiornamento - Arpa Ravenna Servizio Territoriale
Tabella A – Definizione e caratterizzazione dei sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche derivanti insediamenti, installazioni e edifici isolati con recapito diverso dalla rete fognaria (art. 27, comma 4)

Denominazione	Caratteristiche costruttive tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note														
<p align="center">1 – DEGRASSATORE</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rimuove gli ammassi di materiale galleggiante prodotti dalla combinazione oli / grassi / detersivi; • Vasca di calma dotata di due setti semisommersi (o manufatti a T) che realizza tre scomparti con funzioni di : <ul style="list-style-type: none"> - Smorzare la turbolenza del flusso (I camera); - Separare oli e grassi (II camera); - Deflusso dell'acqua degrassata (III camera) 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Tempo di residenza idraulico</u> (tempo di detenzione): tempo idoneo a consentire la separazione delle sostanze più leggere, da valutarsi sulla portata media e di punta – Valori consigliati nella maggior parte dei casi : <i>15 minuti sulla portata media che non deve scendere a 3 minuti sulla portata di punta</i>; • <u>Volume utile</u> (capacità della camera dei grassi) : valori di riferimento possono essere considerati quelli previsti dalle norme DIN 4040 (40 L per L/s di portata di punta) ; • <u>Volume del degrassatore</u>: orientativamente in relazione agli AE si ritengono efficaci i seguenti valori : <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>n. AE</th> <th>volume (litri)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1 000</td> </tr> <tr> <td>20 / 30</td> <td>1 700</td> </tr> <tr> <td>35 / 45</td> <td>2 500</td> </tr> </tbody> </table> 	n. AE	volume (litri)	5	250	7	350	10	550	15	1 000	20 / 30	1 700	35 / 45	2 500	<ul style="list-style-type: none"> • L'efficienza del degrassatore è legata alla esecuzione con regolarità delle <u>normali operazioni di manutenzione</u> : rimozione periodica del materiale galleggiante e di quello depositato nel fondo
n. AE	volume (litri)																
5	250																
7	350																
10	550																
15	1 000																
20 / 30	1 700																
35 / 45	2 500																
<p>2 – FOSSA IMHOFF</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vasche costituita da due scomparti distinti uno per il liquame e l'altro per il fango aventi le caratteristiche riportate nell' Allegato 5 della deliberazione del 4 febbraio 1977 di cui all'art. 62, comma 7, del decreto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Per il dimensionamento dei due compartimenti e le precauzioni da rispettare nella fase di installazione valgono i criteri e le indicazioni riportate nella citata deliberazione del 4 febbraio 1977. 	<ul style="list-style-type: none"> • A monte della vasca è opportuno installare un degrassatore. Gli eventuali scarichi di acque meteoriche devono essere deviati a valle della fossa Imhoff • La frequenza minima di espurgo dei fanghi deve essere almeno annuale. 														

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note										
3 – DISCO BIOLOGICO O BIODISCO	<p>Sistema di trattamento da utilizzarsi di norma a valle della fossa Imhoff con funzione di <u>sedimentazione primaria</u>, costituito da un bacino a sezione trasversale semicircolare dove si immergono per circa il 40% i dischi biologici costituiti da materiale plastico posti affacciati e impernati su un tamburo orizzontale posto in lenta rotazione da un motore elettrico. I dischi hanno un diametro compreso fra 1 e 3 metri a seconda della potenzialità dell'impianto e sono distanziati fra loro di 2 - 3 cm;</p> <p>Il liquame in uscita dalla fossa Imhoff confluisce nel bacino dove sono immersi i dischi : dopo la fase di avvio sulla superficie dei dischi si sviluppa un membrana biologica dello spessore di 1-3 millimetri. ;</p> <p>La pellicola biologica continua a svilupparsi fino a spessori massimi di 3 - 5 mm per staccarsi successivamente dalla superficie del disco, facilitata dall'azione di "taglio" indotta dalla resistenza all'avanzamento del disco stesso nella miscela liquida .</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Il trattamento è normalmente adottato in più stadi successivi</u> costituiti da singoli gruppi in parallelo disposti ciascuno in una porzione di vasca separata, tramite un setto, dalla porzione successiva. L'efficienza depurativa aumenta con il numero di stadi • Di norma vengono adottati due stadi. • Per dimensionamenti orientativi si possono avere a riferimento i seguenti parametri: <table border="1" data-bbox="1115 507 1630 735"> <thead> <tr> <th>Superficie dei dischi (m² / abitante equivalente)</th> <th>% BOD₅ rimosso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>0,5</td> <td><80</td> </tr> </tbody> </table>	Superficie dei dischi (m ² / abitante equivalente)	% BOD ₅ rimosso	3	95	2	90	1	80	0,5	<80	<ul style="list-style-type: none"> • Oltre alla sedimentazione primaria è opportuno che sia eseguita una desoleatura efficace in quanto oli e grassi tendono a depositarsi sui dischi riducendone l'efficienza
Superficie dei dischi (m ² / abitante equivalente)	% BOD ₅ rimosso												
3	95												
2	90												
1	80												
0,5	<80												
4 – FILTRO BATTERICO AEROBICO O FILTRO PERCOLATORE	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di trattamento che consente di raggiungere una efficienza depurativa superiore al filtro anaerobico tale da conseguire il rispetto dei valori limite di legge per lo scarico in acque superficiali. Anche in questo caso il filtro è posto a valle di una fossa Imhoff adeguatamente dimensionata; • Il filtro è costituito da ghiaia di pezzatura variabile (10 / 50 mm. – 20 / 60 mm.) o altro materiale sintetico ad elevata superficie di contatto sostenuto da una piastra forata in materiale anticorrosivo posizionata a 30 cm dal fondo. Nella parte superiore un'altra piastra forata consente una distribuzione uniforme del liquame; in questo caso il flusso del liquame avviene dall'alto in basso. Il film biologico che si forma consente la degradazione delle sostanze inquinanti; il liquame depurato defluisce dal fondo insieme a parte del fango. Per la sua separazione è necessario installare a valle un'altra fossa Imhoff di dimensioni minori o una vasca a 2 / 3 scomparti sifonati. 	<ul style="list-style-type: none"> • I criteri di dimensionamento sono analoghi a quelli del filtro batterico anaerobico; • In questi non sono auspicabili altezze del filtro inferiori al metro per evitare eccessive velocità di percolazione. La formulazione utilizzata per il filtro anaerobico (N = S/h) in questi casi non è utilizzabile per altezze superiori ad 1,50 m. in quanto le superfici risultano troppo ridotte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Il sistema non richiede di norma apparecchiature (ad esclusione di una pompa in asseza di dislivello) e risulta di facile manutenzione; • Anche per questi filtri occorre procedere ad operazioni di lavaggio periodiche; • I prodotti gassosi della degradazione della sostanza organica vanno espulsi attraverso tubazione fino ad altezza adeguata. 										

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
<p>5 – FILTRO BATTERICO ANAEROBICO</p>	<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 anossia 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>
<p>6 - IMPIANTO AD OSSIDAZIONE TOTALE (Areazione prolungata)</p>	<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)

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
7 – IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> • Si tratta di impianti alimentati con acque pre-trattate con una copertura superficiale vegetale costituita da macrofite acquatiche autoctone; • Gli impianti si suddividono : impianti a flusso superficiale (SF) e impianti a flusso sommerso orizzontale (HF) o verticale (VF); le singole tipologie possono essere utilizzate singolarmente oppure in moduli collegati in serie o in parallelo in relazione alle necessità; • <u>Pretrattamenti</u>: nei liquami in ingresso devono essere rimossi il più possibili le sostanze particolate e le parti più grossolane per evitare intasamenti dei letti. Al riguardo si possono utilizzare fosse settiche a più scomparti o fosse tipo Imhoff; • <u>Substrato (medium)</u>: deve essere in base alle caratteristiche di porosità e conducibilità idraulica che influisce sul tempo di residenza; può essere utilizzata ghiaia non frantumata e sabbia lavata o altri materiali equivalenti; • <u>Vegetazione</u>: l'essenza più utilizzata è la cannuccia di palude (<i>Phragmites australis</i>) per il suo ruolo di "pompa di ossigeno" svolto dall'apparato radicale, molto importante nei flussi sommersi; • <u>Impermeabilizzazione del letto</u>: necessaria per evitare percolazione in falda. Per terreni con permeabilità $\geq 10^{-7}$ m/s si deve procedere con impermeabilizzazione artificiale 	<p>In assenza di dati reali indicativamente possono essere utilizzati i seguenti parametri :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Carico idraulico</u> : 200 litri/d per AE ed un carico idrico orario massimo pari a 1/5 del carico giornaliero; • <u>Carico organico</u> : 40 g BOD5 / d (dopo il pretrattamento). <p>Nel caso di forti variazioni della portata in ingresso, soprattutto per il sistemi a flusso verticale, particolare attenzione va posta per i dati di portata massima oraria in termini di durata e frequenza delle punte di carico idraulico. In alcuni casi può essere necessario un bacino di equalizzazione.</p> <p>Tali impianti richiedono per loro natura un sufficiente adattamento per garantire la sopravvivenza delle piante, l'attenzione va posta al bilancio idrico ed al clima.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi rivolti principalmente ad acque reflue domestiche o assimilate di insediamenti e nuclei di ridotta potenzialità (alcune decine di AE) ovvero più elevata in presenza di superfici disponibili; • Si raggiungono buoni rendimenti depurativi per il BOD5 ed i solidi sospesi equiparabili ad un trattamento secondario ; • Contenere la presenza di insetti e sviluppo di odori / scelta del sito.
7.1 – IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A FLUSSO SUPERFICIALE (SF)(Surface Flow)	<ul style="list-style-type: none"> • Sono costituiti da bacini o canali poco profondi, impermeabili (strato di argilla, calcestruzzo o manti impermeabili qualile geomembrane) con un substrato in cui radica la vegetazione e con delle strutture idrauliche per il controllo dei livelli al fine di mantenere l'area allagata e con flussi idrici all'interno; • La superficie liquida si trova sopra il substrato; • L'altezza del livello dell'acqua varia in relazione alle caratteristiche del refluio in ingresso, al livello di trattamento che si intende raggiungere ed al tipo di essenza impiegata; • vegetazione: macrofite radicate emergenti (es. <i>Phragmites australis</i>, <i>Thypha latifolia</i>, <i>Carex elata</i>, ecc) sommerse (es. <i>Potamogeton</i>, ecc) e natanti (es. <i>Nynphaea alba</i>, <i>Nuphar lutea</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Rapporto tra gli specchi d'acqua e la superficie occupata dalla vegetazione : vengono consigliati valori compresi fra 0 – 30% (valori fra il 40/60% si richiedono per la rimozione dell'azoto); • <u>Superficie del letto</u> : per conseguire un soddisfacente risultato depurativo in termini di sostanza organica e solidi sospesi i dati di letteratura indicano valori $> 20 \text{ m}^2 / \text{AE}$. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gli impianti SF essendo riconducibili ad un'area umida naturale hanno anche una valenza naturalistica ed ambientale; • Gli impianti SF sono quelli che richiedono superficie più elevata

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
<p>7.2 – IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A FLUSSO SOMMERSO ORIZZONTALE (HF)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sono costituiti da bacini impermeabili riempiti con substrato di materiale inerte di diversa granulometria (ad esempio : ghiaione lavato da 40/70 mm per uno spessore di 15-20 cm; ghiaietto lavato da 10/20 mm per 15 cm di spessore come supporto per le radici). Al di sopra si pone in genere un telo di "tessuto non tessuto" e 40-50 cm di una miscela di terreno e torba al 50% dove sono messe a dimora le piante; • La superficie dei letti deve essere perfettamente piana, mentre il fondo avrà una leggera pendenza (non superiore all'1%) per garantire il deflusso; • La distribuzione del liquame avviene da un lato e di norma utilizzano sistemi dotati di dispositivi per facilitare la pulizia. Per il deflusso si consigliano tubazioni da 100 - 150 mm di diametro con fori da 10 mm poste sul fondo dal lato opposto alla distribuzione; • Substrato: il materiale di riempimento è costituito da ghiaia lavata da 4/8 mm, mentre i tubi di distribuzione e drenaggio vengono ricoperti da ghiaia 16-32 mm; • La tubazione di uscita è collegata ad un dispositivo regolatore di livello per favorire l'allagamento della superficie o il completo svuotamento e mantenere il livello saturo di esercizio; • A monte ed a valle del letto sono realizzati dei pozzetti di ispezione per il controllo dei livelli ed il prelievo dei campioni; • Necessita la realizzazione di bordi sopraelevati per evitare l'ingresso delle acque di pioggia (arginelli di guardia di 20 cm). • Vegetazione: <i>Phragmites australis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Profondità del substrato inerte</u> : deve tener conto dello sviluppo radicale delle essenze applicate e delle temperature invernali (basse temperatura → maggiori profondità). Si consigliano spessori 70 - 80 cm.; • <u>Superficie del letto</u> : per soddisfacenti rimozioni si consigliano valori di : <ul style="list-style-type: none"> • 5 m² / AE (per applicazioni normali); • 3,5 m² / AE (per applicazioni stagionali). • <u>Carico idraulico orizzontale</u> : è opportuno che non sia superiore a 50 mm/d (corrispondente a 50 litri / m² x d); • <u>Rapporto fra lunghezza e larghezza del letto</u> : i dati di letteratura indicano valori da 0,5 : 1 fino a 3 : 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Per mantenere le funzioni evaporative delle piante è necessario provvedere alla periodica manutenzione della vegetazione ; • Condizioni prolungate di gelo e strati significativi di neve possono compromettere il buon funzionamento del letto; • Per altitudini superiori a 800 metri si consiglia l'uso di strati di paglia per la protezione dell'apparato radicale

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
<p>7.3 – IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE A FLUSSO VERTICALE (VF)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Anche in questo caso la superficie del letto deve essere orizzontale e perfettamente piana; • Il flusso liquido è verticale; il caricamento avviene dall'alto e deve essere eseguito in modo uniforme utilizzando tubazioni forate di PVC o polietilene (con fori distanti circa 1 metri); • L'alimentazione avviene in modo discontinuo ed è realizzata attraverso pompe o sistemi a sifone quando la pendenza lo consente. Il refluo percola lentamente attraverso il letto e viene convogliato verso il sistema di raccolta posto alla base: il letto drena liberamente consentendo all'aria di saturarlo. Il refluo successivo assorbe l'aria e insieme all'areazione provocata dal flusso viene ossigenato in maniera consistente garantendo l'ossigenazione necessaria per la nitrificazione dell'azoto ammoniacale; • Il dispositivo di drenaggio è posto sul fondo del letto e copre tutta la superficie utilizzando tubi drenanti posti a distanza di circa 2 m. Gli stessi sono collegati ad un condotto di raccolta connesso a sua volta con il sistema di scarico, ad altezza variabile per l'allagamento della superficie; • Sopra il drenaggio si pone il materiale di riempimento costituito da ghiaia lavata; • Substrato: costituito da ghiaia lavata a diversa granulometria decrescente o sabbia lavata per uno spessore di circa 1 metro (vedasi bibliografia specialistica); • Anche in questo caso sono necessari sistemi di contenimento delle acque meteoriche (argini perimetrali) attorno ai letti 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Profondità del substrato inerte</u> : i dati di letteratura consigliano valori \geq di 80 cm; • <u>Superficie del letto</u> : per soddisfacenti rimozione del BOD e dell'Azoto ammoniacale si consigliano valori di : <ul style="list-style-type: none"> • 3 - 4 m² / AE (per applicazioni normali); • 2,0 m² / AE (per applicazioni stagionali). • <u>Carico idraulico superficiale</u> : è opportuno che non sia superiore a 30 - 60 mm/d ; ogni caricamento è opportuno che non superi un volume di 10 litri / m² x d; 	<ul style="list-style-type: none"> • Valgono le indicazioni per gli impianti H – SSF; • Introducendo particolari soluzioni impiantistiche è possibile garantire la rimozione di nutrienti (alimentazioni e svuotamenti intermittenti, ricircoli interni)

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
8 – POZZI NERI	<ul style="list-style-type: none"> • Le condizioni di utilizzo sono quelle fissate dalla deliberazione del 4 febbraio 1977 di cui all'art. 62, comma 7, del decreto : • Abitazioni o locali privi di dotazione idrica interna, con dotazione idrica giornaliera in genere non superiore a 30/40 litri; Sono esclusi gli scarichi di lavabi e magni, di cucina e lavanderia. • Le pareti ed il fondo devono essere a perfetta tenuta. La realizzazione deve rendere agevole l'immissione dei reflui e lo svuotamento periodico. Sono ubicati all'esterno dei locali a distanza di 50 cm dai muri di fondazione ed distanza di 10 m. da pozzi o condotte di acqua potabile. 	<ul style="list-style-type: none"> • La capacità è definita per un numero di utenti non superiore a 20 tenendo presente una capacità di 300-400 litri per persona; • Lo svuotamento periodico avviene attraverso pompa mobile e trasferimento su carro-botte per il successivo smaltimento secondo le disposizioni previste dalla normativa in materia di fanghi 	<ul style="list-style-type: none"> • Per le operazioni di smaltimento dovrà prevedersi la tenuta di un apposito registro in cui vengono registrati il quantitativo asportato e la destinazione del materiale
9 – VASCA DI ACCUMULO A TENUTA (a svuotamento periodico)	<ul style="list-style-type: none"> • Tale sistema di raccolta e smaltimento è consentito nelle seguenti condizioni: • Edifici destinati ad abitazione ad uso saltuario; • Situazioni anche di abitazione continua quando non sia disponibile altro corpo recettore idoneo allo scopo. • L'asportazione periodica del liquame deve avvenire tramite autobotte; lo smaltimento è consentito soltanto mediante conferimento all'impianto di trattamento delle acque reflue urbane o altro impianto di trattamento autorizzato. 	<ul style="list-style-type: none"> • La capacità della vasca dovrà essere prevista per garantire almeno una autonomia di 45 giorni prevedendo una dotazione idrica per abitante di 200 litri/d; • In ogni la capacità minima non dovrà essere inferiore a 10 m³; • La vasca dovrà essere collocata all'esterno ad almeno 2 metri di distanza dai muri perimetrali dell'edificio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Per le operazioni di smaltimento dovrà prevedersi la tenuta di un apposito registro in cui vengono registrati i trasporti, il quantitativo e la destinazione del liquame.

Denominazione	Caratteristiche costruttive e tecnico-funzionali	Criteri / parametri dimensionali	Note
10 – SUB IRRIGAZIONE / SUB IRRIGAZIONE CON DRENAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> • Tale sistema di smaltimento delle acque reflue domestiche dopo il trattamento mediante fossa Imhoff consente la dispersione controllata negli strati superficiali del terreno dei liquami (sub-irrigazione) tramite l'immissione degli stessi direttamente sotto la superficie del terreno, attraverso apposite tubazioni. In tal modo il liquame viene assorbito e gradualmente degradato biologicamente in condizioni aerobiche; • L'utilizzo è condizionato al carico organico influente che di norma deve essere inferiore a 50 AE e ad eventuali divieti previsti per aree specifiche dalle vigenti disposizioni di carattere urbanistico, ambientale o igienico sanitario; • Sono previsti altresì realizzazioni specifiche nel caso di terreni impermeabili (<i>sub-irrigazione con drenaggio</i>); • Per le caratteristiche costruttive e le prescrizioni di realizzazione si rimanda alle disposizioni di cui all'allegato 5 della deliberazione 4 febbraio 1977 di cui all'art. 62, comma 7 del decreto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riguardo ai parametri dimensionali per la realizzazione del letto drenate e la tipologia dei materiali utilizzabili si rimanda alla citata deliberazione del 4 febbraio 1997. 	

Tabella B – Criteri applicativi dei sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche derivanti insediamenti, installazioni ed edifici isolati con recapito diverso dalla rete fognaria (art. 27, comma 4) .

Sistemi di trattamento Tipologia insediamenti	Degrassatore (1)	Fossa Imhoff (2)	Disco Biologico o Biodisco (3)	Filtro Batterico Aerobico / Percolatore (4)	Filtro Batterico Anaerobico (5)	Impianto Ossidazione Totale (6)	Fito Depurazione (7)	Pozzo nero (8)	Vasca Accumulo (9)	Sub Irrigazione drenata (10) (a) (e)	Soluzioni possibili
Edificio residenziale mono - bifamiliari	X	X		X	X		X		X (b)	X	1+2+4
											1+2+5
											1+2+7
											1+2+10
Edificio destinato a civile abitazione ad uso discontinuo / periodico	X	X		X	X			X	X	X	1+2+4
											1+2+5
											1+2+7
											1+2+10
Complesso edilizio (condominio, scuola, centro sportivo, albergo, caserma, ristorante) o piccoli nuclei abitativi con scarichi distinti per singola unita derivanti esclusivamente dai Wc, cucine o mense (d)	X	X	X	X (c)		X	X				1+2+3
											1+2+4
											1+6
											1+2+7

(a) Sistema di trattamento ammesso esclusivamente su trincee rese (b) Sistema da utilizzare nel caso l'unico recettore disponibile sia rappresentato impermeabili da acque superficiali stagnanti

(c) Per queste tipologie di insediamenti da intendersi nella versione "filtro percolatore" (d) Le soluzioni individuate per queste tipologie di insediamenti si applicano anche agli scarichi di acque reflue

(e) Per gli scarichi in zone di rispetto ex art. 21 del decreto si rimanda alle disposizioni assimilate alle domestiche per legge (punto 4.1.3 - A) e per equivalenza qualitativa (punto 4.1.4 - A) da emanarsi da parte della Regione ai sensi del comma 6 del citato articolo.

Tabella C – Criteri applicativi dei sistemi di trattamento delle acque reflue domestiche derivanti nsediamenti, installazioni ed edifici isolati con recapito diverso dalla rete fognaria (art. 27, comma 4) – Scarico sul suolo

Sistemi di trattamento	Degrassatore (1)	Fossa Imhoff (2)	Sub irrigazione (3) (+) (\$)	Pozzo nero (4)	Soluzioni possibili	(+) L'applicazione di questa tecnica è legata alle possibili condizioni di inquinamento delle falde acquifere superficiali da verificarsi a livello locale. (\$)P (\$) Per gli scarichi in zone di rispetto ex art. 21 del decreto si rimanda alle disposizioni da emanarsi da aprte della Regione ai sensi del comma 6 del citato articolo.
Tipologia insediamenti (*)						
Edificio residenziale mono - bifamiliari	X	X	X	X Se esistente	1+2+3	
Edificio destinato a civile abitazione ad uso discontinuo / periodico	X	X	X	X Se esistente	1+2+3	

(*) Per insediamenti di potenzialità più elevata quali condomini, scuole, alberghi, ristoranti o piccoli nuclei abitati lo scarico sul suolo è ammesso secondo le modalità previste al punto 2 Allegato 5 della deliberazione 4 febbraio 1977 di cui all'art. 62, comma 7, del decreto dopo trattamento mediante i sistemi di trattamento indicati nella tabella B per le tipologie "complesso edilizio e piccoli nuclei abitativi"

DISPERSIONE NEL TERRENO MEDIANTE SUB-IRRIGAZIONE - (Allegato 5 della Delibera del Comitato dei Ministri 4 Febbraio 1977)

A seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs n.152/99 e succ. mod. ed int., lo scarico mediante dispersione per sub-irrigazione sul suolo, può essere effettuato a condizione che vengano rispettate le norme tecniche previste dalla Delibera del Comitato Interministeriale del 04.02.1977 allegato 5.

L'entrata in vigore della Delibera della Giunta Regionale 1053 del 09.06.2003, ha previsto che il sistema di scarico mediante dispersione per sub-irrigazione sia consentito esclusivamente per gli scarichi derivanti da edifici residenziale mono –bifamiliari e da edifici destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico.

La stessa delibera, per insediamenti di potenzialità più elevata, quali condomini, scuole, alberghi, ristoranti, piccoli nuclei abitati ecc., prevede che il sistema di scarico per sub-irrigazione sia ammesso solo nei casi in cui :

- sia accertata l'impossibilità tecnica a recapitare in corpi idrici superficiali;
- per tipologie edilizie aventi una consistenza inferiore a 50 a.eq. o 50 vani o 5000 mc.

Il sistema di scarico per sub-irrigazione deve essere realizzato, previo trattamento delle acque reflue domestiche, mediante i sistemi indicati nella tab.B (DGR 1053/2003) per le tipologie "complesso edilizio e piccoli nuclei abitativi".

❖ Descrizione del sistema di dispersione per sub-irrigazione:

Il liquame chiarificato proveniente dalla fossa Imhoff e degrassatori, mediante condotta a tenuta, perviene in un pozzetto dotato di **sifone di cacciata** che ha la funzione di garantire una distribuzione uniforme del liquame lungo tutta la condotta disperdente e che assicura un certo intervallo di tempo 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 è realizzata con elementi tubolari in PVC pesante (UNI 302) del diametro 100-120 mm con fessure praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20-40 cm e larghe da 1 a 2 cm e con una pendenza fra 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.

Il fondo della trincea per almeno 30 cm è occupato da un letto di pietrisco di tipo lavato della pezzatura 40/70 mm.

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 (del tipo tessuto non tessuto) che ne impedisca l'intasamento dal terreno sovrastante ma, nel contempo, garantisca l'aerazione del sistema drenante.

A lavoro ultimato la sommità della trincea dovrà risultare rilevata rispetto al terreno adiacente, questo eviterà la formazione di avvallamenti sopra la stessa che porterebbero alla formazione di linee di compluvio con successiva penetrazione delle acque meteoriche nella rete drenante.

La condotta disperdente può essere: unica, ramificata (spina di pesce) e su più linee in parallelo (le tubazioni in questo caso vanno disposte a distanza non inferiore a 30 metri l'una dall'altra).

Per ragioni igienico-sanitarie e funzionali, le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontane da fabbricati (circa 10 metri), aree pavimentate o altre sistemazioni che impediscono il passaggio dell'aria nel terreno.

La distanza fra il fondo della trincea ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore ad 1 metro. Per massimo livello della falda deve intendersi la quota, rispetto al piano di campagna raggiunta dal livello freatico o piezometrico nelle condizioni di massima ricarica (periodo primaverile).

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

La distanza minima fra la trincea e pozzi, condotte, serbatoi o altre opere pubbliche, destinate al servizio di acqua potabile, è di 200 metri.

Lo sviluppo della condotta disperdente è variabile, in ragione del tipo di terreno disponibile:

sabbia sottile o materiale leggero di riporto:.....2 m/a.e.

sabbia grossa e pietrisco.....3 m/a.e.

sabbia sottile con argilla.....5 m/a.e.

argilla con un po' di sabbia.....10 m/a.e.

argilla compatta.....non adatta

Le caratteristiche del terreno dovranno essere documentate da relazione geologica.

In alternativa, per i soli terreni di pianura, potrà essere eseguita una prova di percolazione, con le modalità previste dalle norme U.S. Public Health - Reprint n.246.

PROVE DI PERCOLAZIONE

Le prove di percolazione si effettuano praticando un cavo quadrato di 30 cm di lato e profondità pari a quella di posa della tubazione (50/60 cm).

Si riempie completamente il cavo con acqua fino a saturare le pareti e si lascia percolare l'acqua fino a suo completo assorbimento.

Successivamente, mentre il fondo è ancora saturo di umidità, si riempie di nuovo il cavo con acqua per una altezza di 15 cm e si determina il tempo occorrente affinché il livello dell'acqua cali di 2,5 cm.

Dal tempo di percolazione (T) così determinato, si risale alla lunghezza della condotta disperdente (L) necessaria per abitante equivalente con la seguente tabella:

T (Minuti)	L (metri per a.e.)
2	2.5
5	3
10	5
30	10
60	13
oltre 60	non adatto

Il tecnico abilitato che eseguirà la determinazione dovrà illustrare la metodologia seguita e dichiararne i risultati.

SUB. IRRIGAZIONE DRENATA - per terreni impermeabili (Allegato 5 della Delibera del Comitato dei Ministri 4 Febbraio 1977)

La Delibera della Giunta Regionale 1053 del 09.06.2003, prevede l'adozione del sistema di trattamento della sub-irrigazione drenata, nel caso in cui ci si trovi in presenza di terreni impermeabili.

L'utilizzo di questo sistema di trattamento è consentito esclusivamente per gli scarichi di acque reflue domestiche, derivanti da edifici residenziale mono –bifamiliari e da edifici destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico (Tab. B Delibera Giunta Regionale n.1053/2003).

Descrizione del sistema di trattamento mediante sub-irrigazione drenata

Questo sistema di trattamento è costituito da uno scavo della profondità di circa metri 1,20 e di una larghezza nella parte superiore di cm 80 e nella parte inferiore di cm 60, sul fondo della trincea viene posto il tubo di scarico (condotta drenate) costituito da un tubo in P.V.C. (tipo UNI 302-303) dotato di tagli nella parte superiore, che normalmente vengono eseguiti con flessibile, longitudinalmente rispetto alla lunghezza ad una distanza gli uni dagli altri di circa 15/20 cm. Viene poi riempita l'intera trincea per una altezza di cm 65 di ghiaione lavato della pezzatura 40/70.

E' consigliabile diversificare la pezzatura del ghiaione collocando nella parte inferiore uno strato di circa 30 cm di 20/40 e nella parte superiore di 40/70. Sopra a questo strato di ghiaia viene posta la tubazione superiore (condotta disperdente), collegata alla fossa Imhoff. Detta tubazione deve avere le stesse caratteristiche di quella inferiore con la differenza che i tagli devono essere eseguiti nella parte sottostante del tubo. Viene poi immesso altro ghiaione fino a ricoprire detto tubo per uno spessore di circa 15 cm. Sopra a quest'ultimo strato viene posto del tessuto non tessuto, onde evitare che la terra intasi gli spazi fra i ciottoli, poi viene ritombato il tutto con terreno vegetale per uno strato di circa 30 cm e sistemata la relativa area.

Di notevole importanza, nell'esecuzione dell'opera, sono le pendenze delle tubazioni che non devono mai superare il 0,5%. La condotta drenante scarica le acque reflue domestiche in corso d'acqua superficiale, previo passaggio nel pozzetto ufficiale di prelevamento, mentre la condotta disperdente termina chiusa 5 metri prima dello sbocco della condotta drenante.

Al fine di instaurare nella massa filtrante un ambiente aerobico all'interno della trincea dovranno essere poste delle tubazioni di aerazione a circa 3 metri di distanza; tali sistemi di aerazione dovranno essere eseguiti in P.V.C. ed avere tubi del diametro di cm 10/12, dotati di fori che permettano il passaggio dell'aria. Tali tubazioni dovranno essere collegate a dei torrini con cappello onde evitare l'immissione di acqua piovana durante eventi meteorici.

Proprio per la caratteristica specifica di tale sistema di trattamento dei reflui, la trincea deve fungere da vasca naturale per cui il terreno ove viene posta deve garantire dei valori geologici di totale impermeabilità. Per cui la pratica per la presentazione di parere per l'autorizzazione allo scarico dovrà in ogni modo essere corredata da relazione geologica, che comprovi la totale impermeabilità.

Per ragioni igienico-sanitarie e funzionali, le trincee con condotte disperdenti devono essere collocate lontane da fabbricati (circa 10 metri), aree pavimentate o altre sistemazioni che impediscono il passaggio dell'aria nel terreno.

La distanza fra il fondo dello scavo ed il massimo livello della falda non dovrà essere inferiore ad 1 metro. Per massimo livello della falda deve intendersi la quota, rispetto al piano di campagna raggiunta dal livello freatico o piezometrico nelle condizioni di massima ricarica (periodo primaverile).

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

La distanza minima fra la trincea e pozzi, condotte, serbatoi o altre opere pubbliche, destinate al servizio di acqua potabile, è di 200 metri.

Per il dimensionamento della sub-irrigazione drenata, onde garantire un volume di massa filtrante pari a 1-2 m³ per abitante equivalente, dovrà essere calcolata una lunghezza minima variabile da 2 a 4 m calcolata sempre per abitante equivalente.

Fra la fossa Imhoff e l'inizio della sub-irrigazione dovrà essere posto un adeguato pozzetto a cacciata in modo che il refluo in uscita interessi l'intera lunghezza del tratto drenante.

FOSSE SETTICHE TIPO IMHOFF








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

- comparto di sedimentazione capacità di 50 litri per a.e.
- comparto di digestione capacità di 200 litri per a.e.

Gli schemi che di seguito sono allegati sono degli esempi a puro titolo indicativo, su come potrebbe essere realizzata una rete fognaria interna di un insediamento da cui si originano acque reflue domestiche con recapito in acque superficiali o negli strati superficiali del suolo (sub-irrigazione).

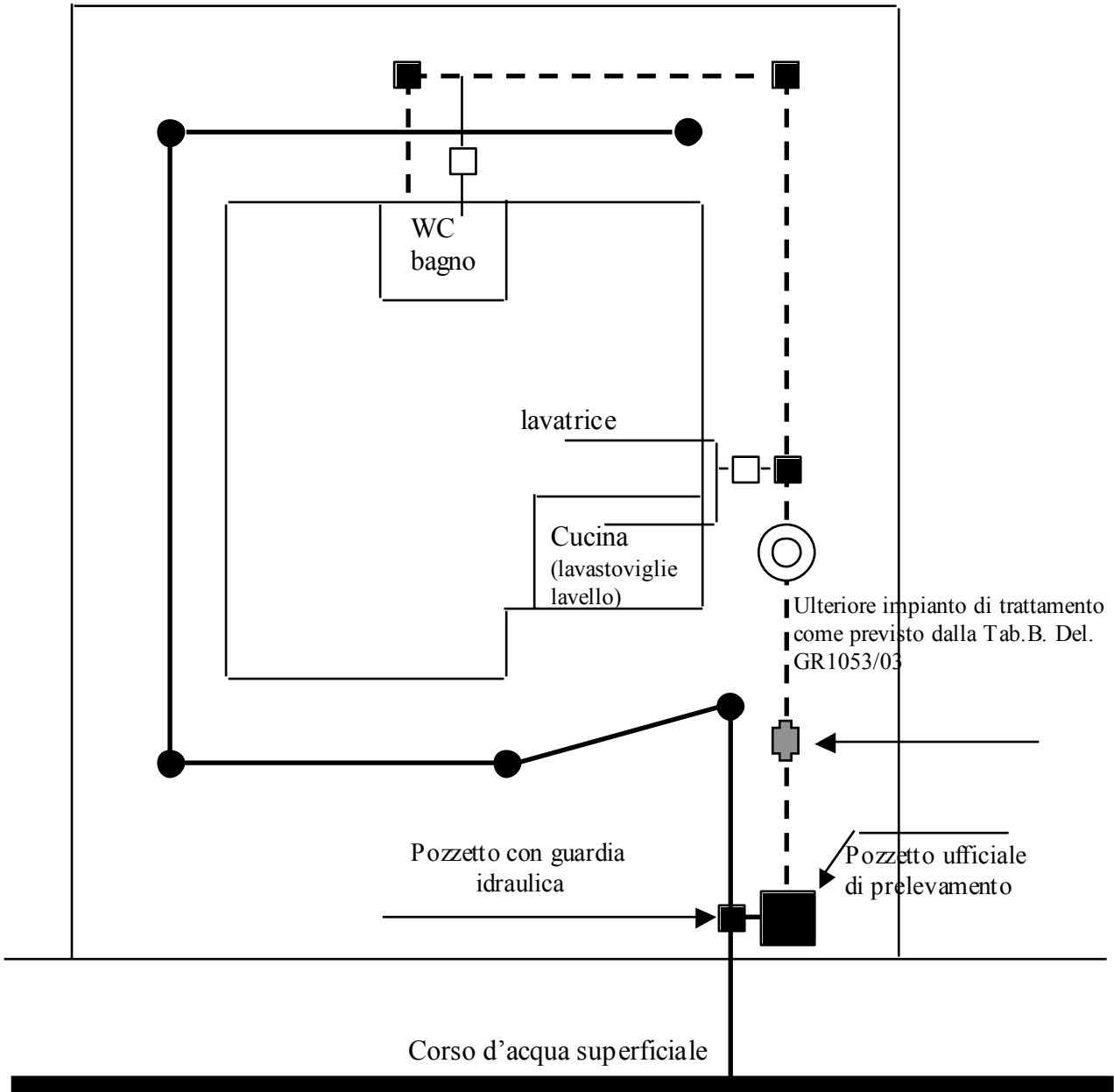
Nel caso di recapito in pubblica fognatura occorre sempre fare riferimento alle disposizioni degli Enti Gestori delle pubbliche fognature.








Esempio n.1/A	Schema di scarico in acque superficiali
Esempio n.1/B	Schema di scarico in acque superficiali
Esempio n.2/A	Schema di scarico sul suolo per dispersione mediante sub-irrigazione per edifici residenziali mono-bifamiliari o destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico
Esempio n.2/B	Schema di scarico sul suolo per dispersione mediante sub-irrigazione per edifici residenziali mono-bifamiliari o destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico
Esempio n.2/C	Schema di scarico sul suolo per dispersione mediante sub-irrigazione per edifici quali condomini, scuole, ristoranti, ecc..
Esempio n.2/D	Schema di scarico sul suolo per dispersione mediante sub-irrigazione per edifici quali condomini, scuole, ristoranti, ecc..
Esempio n.3	Schema sistema trattamento sub-irrigazione drenata
Esempio n.4	Schema sistema di scarico negli strati superficiali del suolo (sub-irrigazione)

-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  linea acque e nere
-  linea acque e saponate
-  linea acque meteoriche

Esempio n.1/A

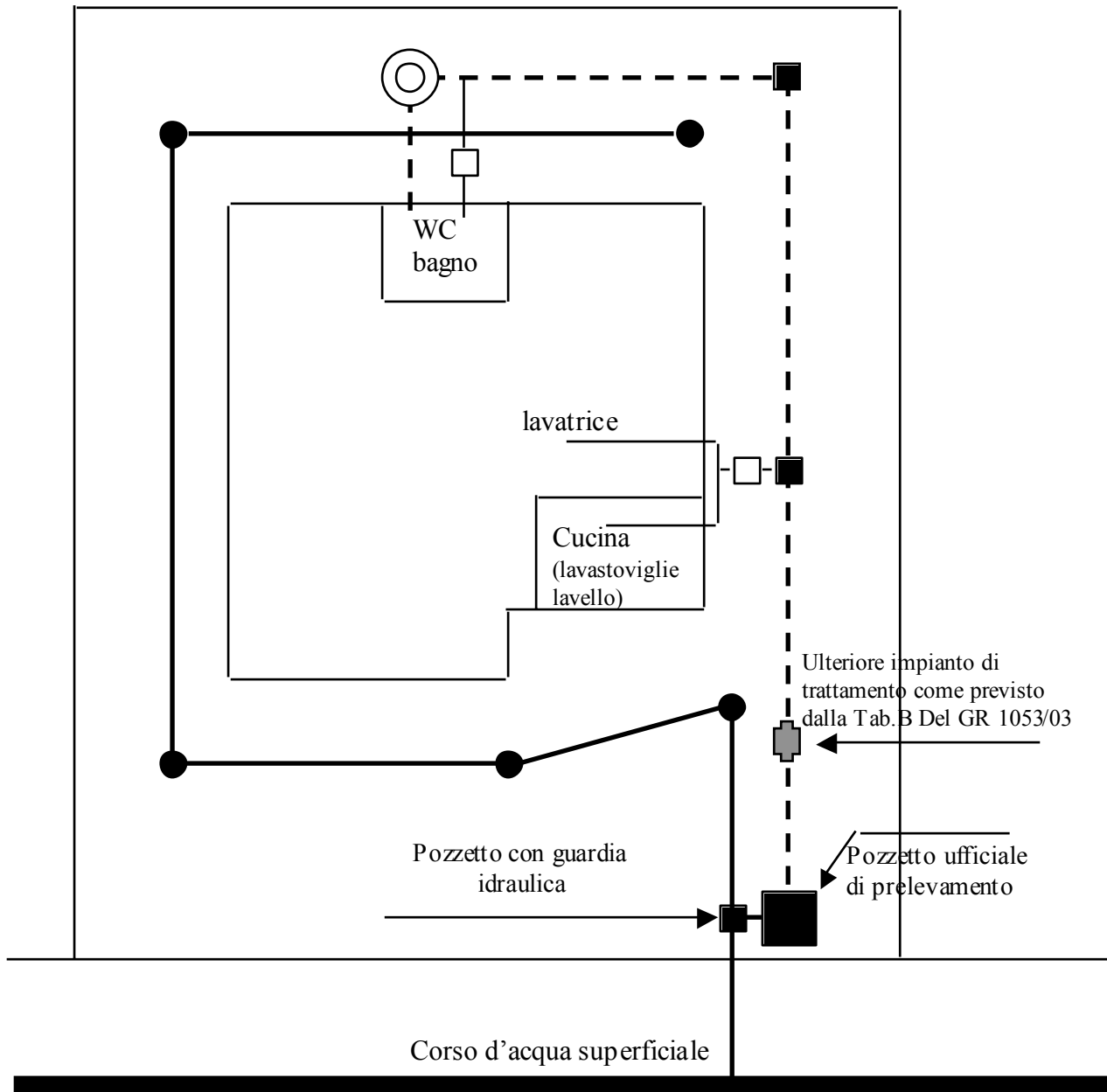
Schema di scarico in acque superficiali



-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  - - - - - linea acque nere
-  ————— linea acque saponate
-  ————— linea acque meteoriche

Esempio n.1/B

Schema di scarico in acque superficiali






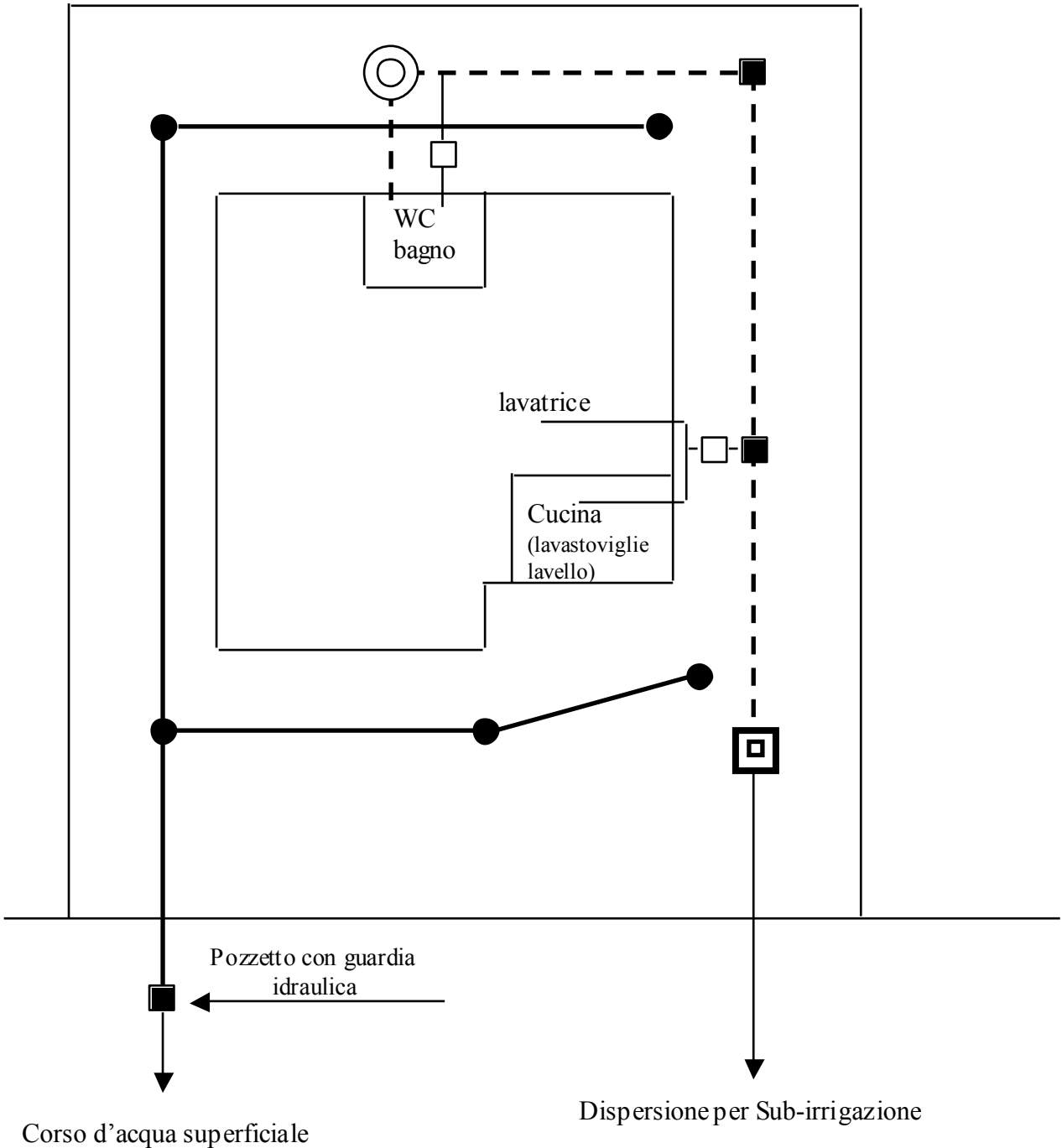
-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  Pozzetto con sifone di cacciata

Esempio n.2/A

Schema di scarico sul suolo per dispersione

mediante sub-irrigazione per edifici residenziali mono-bifamiliari o edifici destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico

-  linea acque nere
-  linea acque saponate
-  linea acque meteoriche






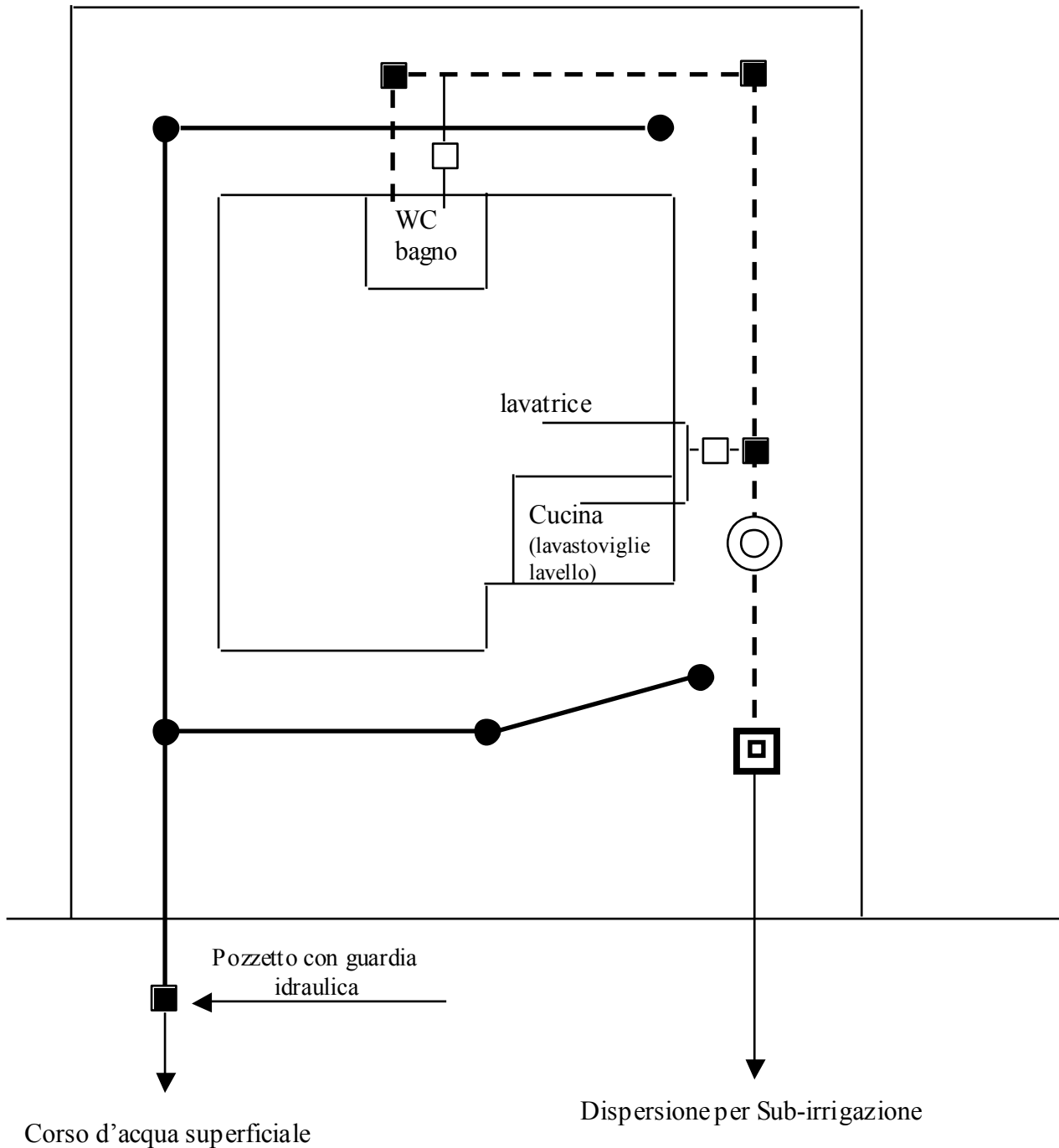
-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  Pozzetto con sifone di cacciata

Esempio n.2/B

Schema di scarico sul suolo per dispersione

mediante sub-irrigazione per edifici residenziali mono-familiari o edifici destinati a civile abitazione ad uso discontinuo/periodico

-  linea acque nere
-  linea acque saponate
-  linea acque meteoriche






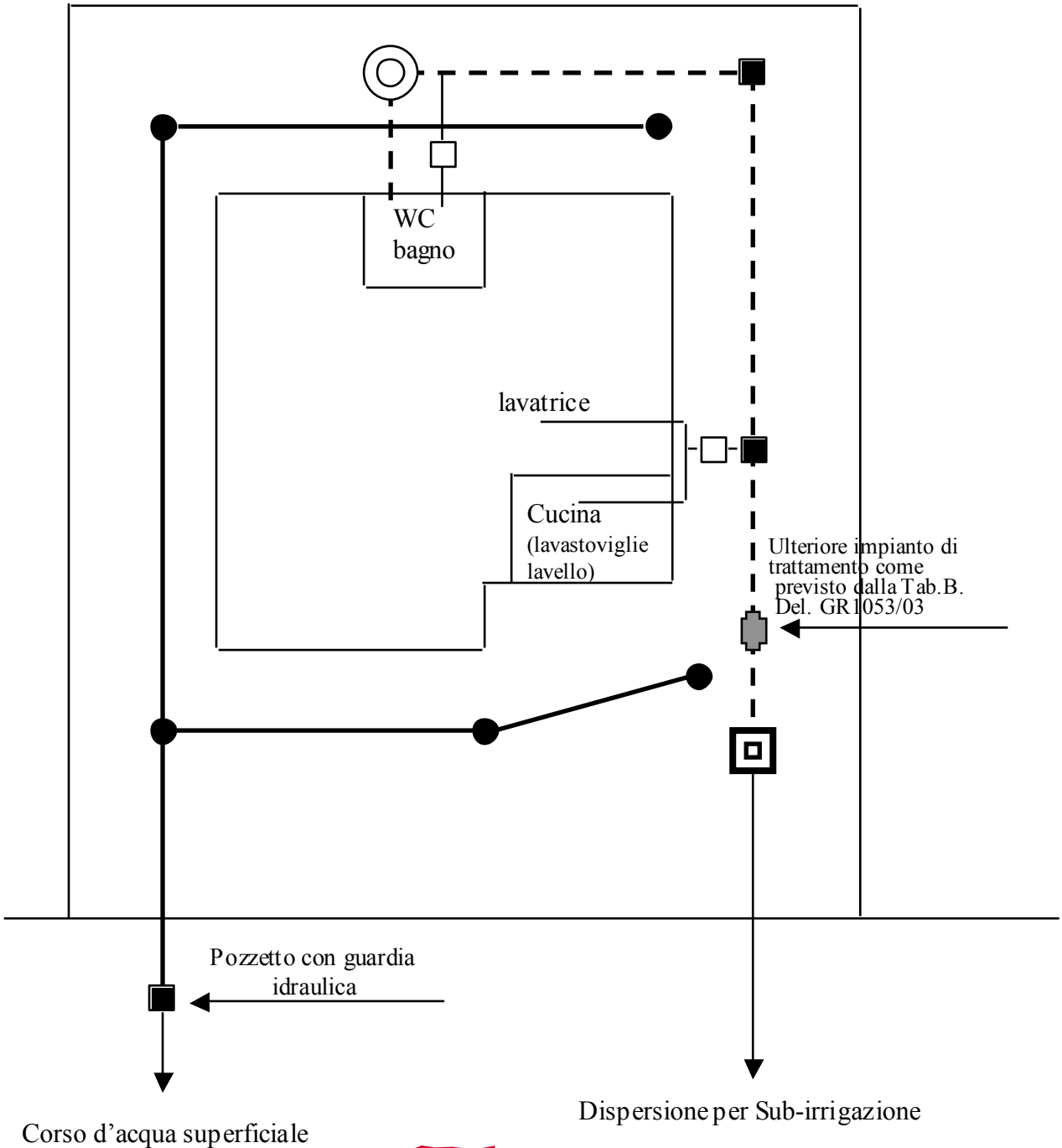
Esempio n.2/C

Schema di scarico sul suolo per dispersione

mediante sub-irrigazione per edifici quali condomini, scuole, ristoranti ecc..

-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  Pozzetto con sifone di cacciata






-  linea acque nere
-  linea acque saponate
-  linea acque meteoriche






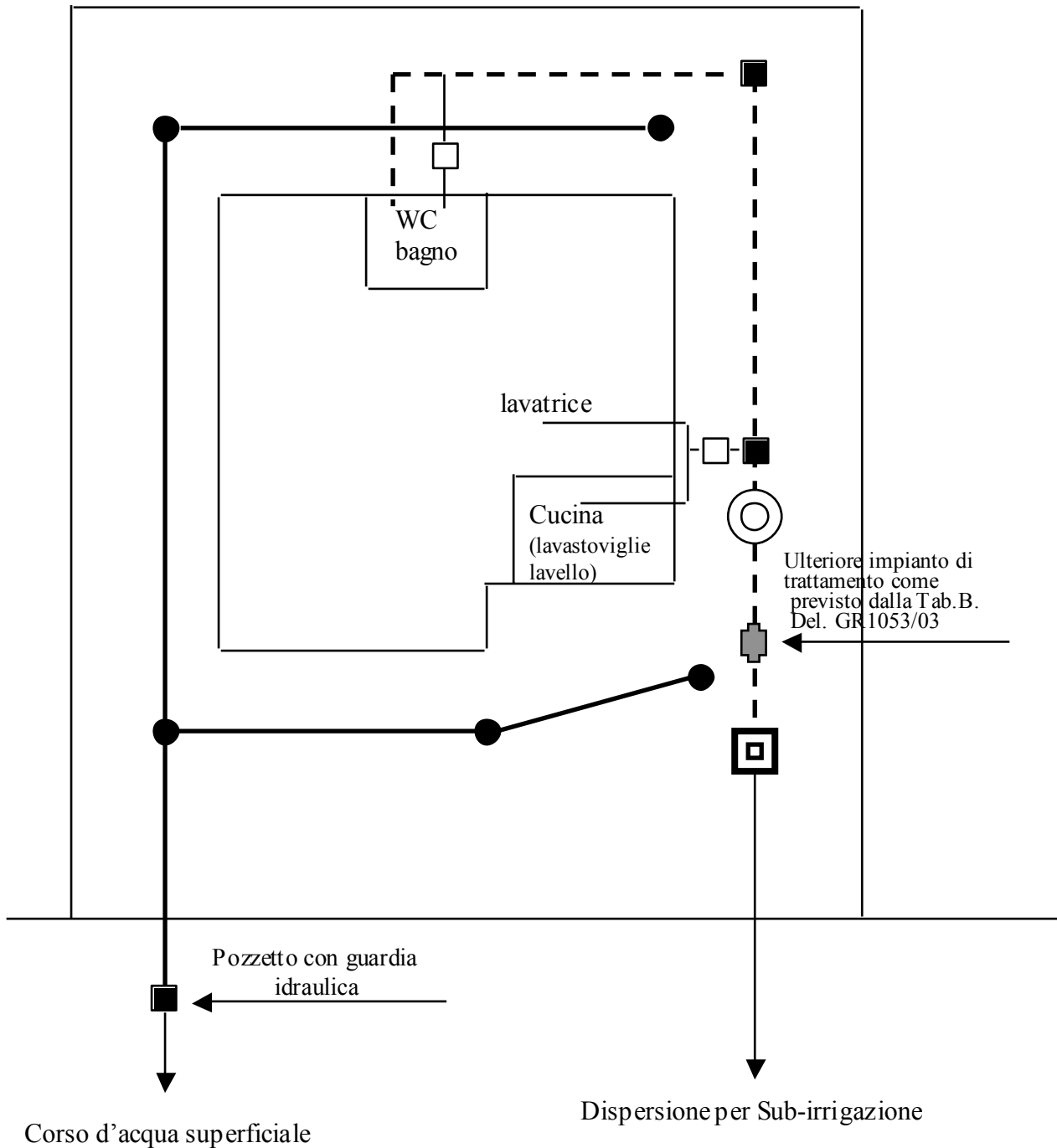
Esempio n.2/D

Schema di scarico sul suolo per dispersione

mediante sub-irrigazione per edifici quali condomini, scuole, ristoranti ecc..

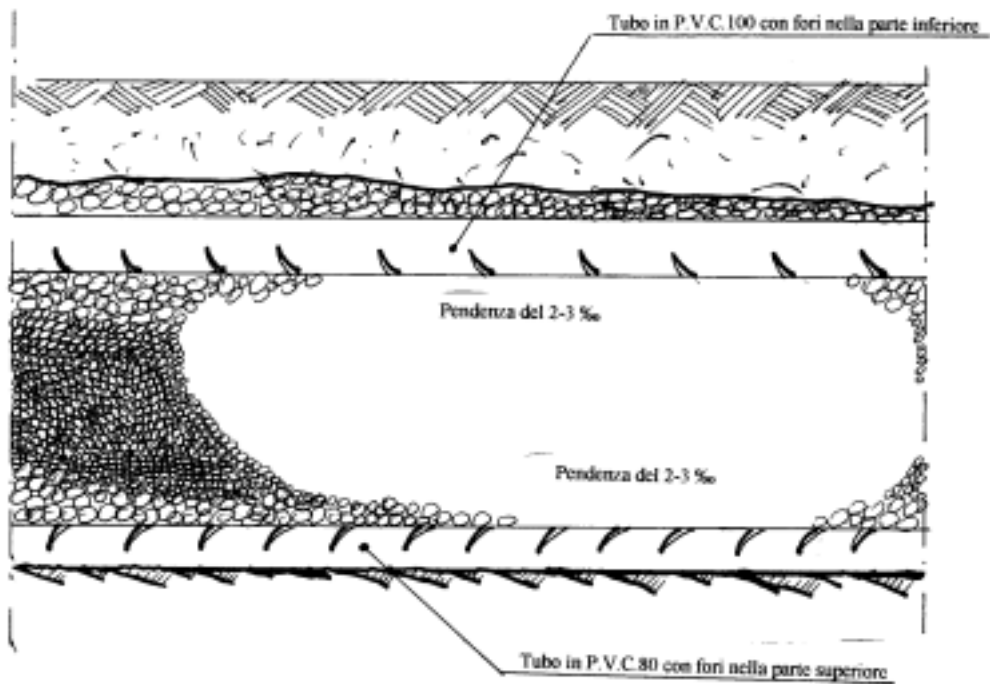
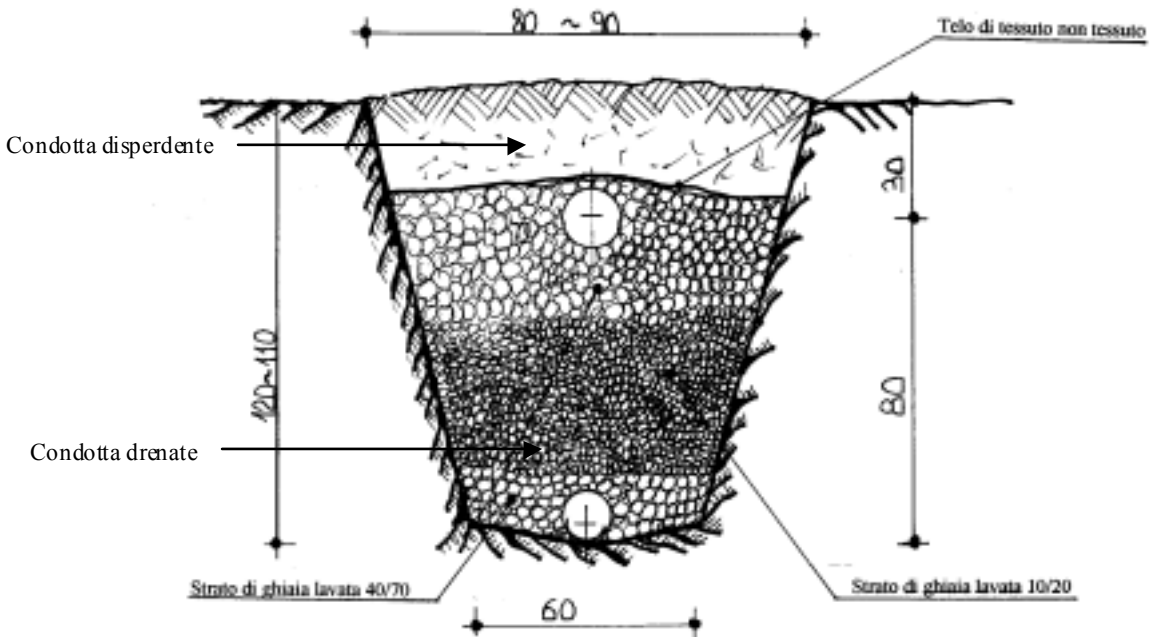
-  pozzetto per pluviali
-  pozzetto d'ispezione
-  pozzetto degrassatore
-  fossa Imhoff
-  Pozzetto con sifone di cacciata

-  linea acque nere
-  linea acque saponate
-  linea acque meteoriche



Esempio n.3

SUB-IRRIGAZIONE DRENATA



Esempio n. 4

SUBIRRIGAZIONE

