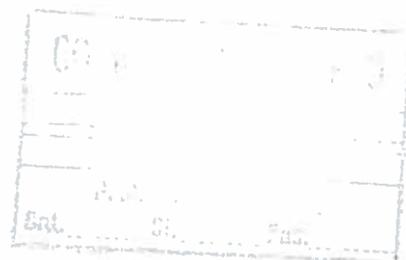


REGIONE VENETO

PROVINCIA VICENZA



COMUNE DI SARCEDO
INDAGINE IDROGEOLOGICA

PER SMALTIMENTO ACQUE USATE NEL SOTTOSUOLO
NELLE ZONE NON SERVITE DA PUBBLICA FOGNATURA



COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE - Via Roma - SARCEDO (VI)
STUDIO GEOLOGICO ZAVAGNIN - VIA R.ROMPATO,6 - SCHIO(VI) - T.0445\527009

1. PREMESSA

Su incarico della spett.le Amministrazione Comunale di SARCEDO, é stata eseguita un'indagine idrogeologica al fine di acquisire i necessari elementi di valutazione per individuare idonei sistemi di smaltimento nel sottosuolo delle acque usate, nelle zone sprovviste di pubblica fognatura.

Sono stati eseguiti:

- rilievi idrogeologici
- rilievi geomorfologici
- analisi puntiformi del sottosuolo.

L'analisi geologica territoriale è stata finalizzata alla suddivisione in aree omogenee, con le relative indicazioni dei sistemi di smaltimento attuabili.

I caratteri idrogeologici sono riportati nella tavola n° 1; la zonizzazione territoriale in aree omogenee nella tavola n° 2; gli schemi attuativi dei sistemi di smaltimento nelle tavole n° 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. In fase attuativa essi sono da dimensionarsi in funzione della volumetria dell'edificato (1 abitante equivalente = 150 mc), o dell'effettivo numero dei residenti.

Per il quadro legislativo si è fatto riferimento:

- Legge n° 319\76 e successive mod. ed integr. "Norme per la tutela della acque dall'inquinamento".
- Legge n° 650\79 "Integrazioni e modifiche alla Legge n° 171\73 ed alla Legge n° 319\76".
- Delibera del Comitato dei Ministri del 04\02\77 "Criteri, metodologie e norme tecniche generali..." in particolare l'allegato n° 5.
- Delibera del Comitato Interministeriale del 30\12\80 "Direttive per la disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli insediamenti civili che non recapitano in pubbliche fognature".
- Circolare Giunta Regionale del Veneto n° 35 del 04\06\86.
- Piano Regionale di risanamento delle Acque n° 962 del 01\09\89.
- D.P.R. n° 236\88 "Attuazione delle direttive CEE 80\778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano".

2. INTRODUZIONE

In questa relazione vengono descritti i sistemi da attuarsi per la depurazione e lo smaltimento degli scarichi prodotti da case isolate o piccoli insediamenti, che, non essendo collegati alle reti fognarie, necessitano di impianti di depurazione indipendenti, serviti di vasche Imhoff.

Si fa riferimento essenzialmente a costruzioni aventi un numero di utenti che va, nella maggioranza dei casi, da qualche unità ad una decina di unità, anche se qualcuno degli impianti descritti può essere impiegato per un numero di abitanti maggiore.

Secondo la normativa tecnica statale, Del. C.M. 04\02\1977, la depurazione e lo smaltimento sul suolo o nel sottosuolo dei liquami provenienti dagli insediamenti civili di consistenza inferiore a 50 vani o a 5.000 mc, può avvenire mediante:

- a) accumulo e fermentazione (pozzi neri) con estrazione periodica del materiale, suo interrimento o immissione in concimaia, od altro idoneo smaltimento;
- b) chiarificazione ed ossidazione: con chiarificazione in vasca settica tradizionale o vasca settica tipo Imhoff, seguita da ossidazione per dispersione nel terreno mediante pozzi assorbenti o per percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili).

Nel caso dei pozzi neri, quindi, non si deve verificare la fuoriuscita di effluenti ma semplicemente l'accumulo dei liquami, l'estrazione periodica (con pompe mobili) del materiale fermentato e, infine, l'interrimento o altro smaltimento idoneo.

Nel secondo caso, invece, si ha la chiarificazione dei liquami nelle fosse settiche tradizionali o nelle fosse settiche di tipo Imhoff e la ossidazione del liquame chiarificato mediante uno dei tre seguenti sistemi di smaltimento: dispersione nel terreno mediante sub-irrigazione o dispersione nel terreno

mediante pozzi assorbenti o percolazione nel terreno mediante sub-irrigazione con drenaggio (per terreni impermeabili). La scelta di uno dei tre sistemi dipende dalle caratteristiche geologiche locali: la natura del suolo, il suo grado di permeabilità, la profondità in cui si trova la falda acquifera, la prossimità di pozzi o di altre fonti di approvvigionamento.

2.1 VASCHE IMHOFF

2.1.1 Caratteristiche generali

Le fosse settiche di tipo Imhoff sono proporzionate e costruite in modo tale che il tempo di detenzione del liquame immesso sia molto breve (circa 4-6 ore); il che evita, o almeno limita, l'instaurazione di fenomeni putrefattivi.

L'effluente che fuoriesce dalle Imhoff é fresco e ancora sufficientemente ossigenato, ma opalescente, infettante, putrescibile e pertanto necessitevole di ulteriori trattamenti.

Il trattamento secondario dell'effluente di una fossa settica é basato sull'ossidazione della sostanza organica per l'azione di batteri aerobi, che proliferano negli strati superiori del suolo e nei letti sabbiosi o pietrosi i cui pori sono naturalmente aerati dall'ossigeno dell'aria.

Con la dispersione nel terreno mediante la sub-irrigazione o tramite pozzi assorbenti, viene favorita la diffusione uniforme dell'effluente nel suolo, tra la sabbia o le pietre, al fine di non sovraccaricare o sommergere a lungo il terreno, altrimenti i batteri aerobi perirebbero e si innescherebbero condizioni anaerobiche. Liquami bruti che contengono elevate sostanze in sospensione (in particolare, i grassi) intaserebbero inevitabilmente e in breve tempo i sistemi filtranti, sicché la necessità di un trattamento primario che dà un effluente chiarificato, é imperativa.

Il suolo in cui si effettua la dispersione, praticamente si deve comportare come una spugna: la sua capacità di infiltrazione deve essere in grado di assorbire l'effluente in breve tempo, evitando lunghi allagamenti che possono compromettere la riuscita del sistema.

Se esiste una falda vicino al livello di infiltrazione, il suolo si satura rapidamente e non assorbe l'effluente in tempi idonei; se al contrario la falda é lontana, l'acqua é aspirata attraverso lo strato filtrante e si infiltra regolarmente.

E' evidente che la buona riuscita della dispersione dipende anche dal tipo di terreno: ad esempio la sabbia fine é il mezzo migliore dal punto di vista della permeabilità e della ventilazione, mentre l'argilla, che é impermeabile, é totalmente inadatta.

In generale le caratteristiche del terreno destinato alla dispersione devono tener conto dei seguenti criteri:

- il livello del substrato;
- il livello di massima risalita della falda;
- la natura del substrato in funzione della sua permeabilità (substrato impermeabile, molto permeabile, poco permeabile);
- la pendenza del terreno.

2.1.2 Compartimento di sedimentazione

Il parametro principale nel dimensionamento del comparto di sedimentazione é il tempo di residenza idraulico, ma una volta fissato questo parametro, conviene verificare anche la velocità di risalita e la velocità con la quale il fluido percorre il canale. Evidentemente i valori di questi parametri sono correlati tra loro e con le caratteristiche geometriche della vasca.

I valori del tempo di residenza idraulico che vengono impiegati, derivano da esperienze effettuate in condizioni di esercizio differenti nel corso degli anni, di conseguenza tali valori sono alquanto diversificati, come d'altra parte si é potuto constatare anche per le fosse settiche.

Uno dei fattori che maggiormente influenza il tempo di residenza idraulico é la grandezza dell'insediamento servito, nel senso che a insediamenti più piccoli corrispondono tempi di residenza idraulici più elevati. (La normativa italiana consiglia quattro-sei ore di ritenzione alla portata di punta, oppure un volume utile di 40-50 l\ab).

Nella definizione del tempo di residenza idraulico si deve tener conto anche delle variazioni di portata a livello giornaliero, settimanale o stagionale, cui l'impianto é sottoposto. Se il rapporto tra portata di punta e portata media é elevato, ci si deve orientare verso i tempi di residenza idraulici piú elevati, in modo che l'unitá presenti efficienza di depurazione accettabile anche alla portata di punta.

Anche il tipo di trattamento a valle della vasca Imhoff ha una certa influenza sul dimensionamento. Quando a valle sono previsti trattamenti efficienti, i tempi di residenza nella sedimentazione possono essere contenuti; mentre se a valle sono previsti trattamenti con filtri particolari e per subirrigazione, occorre operare a tempi di residenza idraulici piú elevati (2 ÷ 2.5 ore), allo scopo di minimizzare la possibilitá di intasamenti.

Per quanto concerne la velocità di traslazione nel canale, questa, per impianti di dimensioni medie, é generalmente compresa tra 10 e 30 m\h.

Per questo parametro valgono le considerazioni effettuate per il tempo di residenza idraulico, tenendo presente che a velocità di traslazione elevate corrispondono tempi di residenza idraulici bassi; di conseguenza quando sono richieste elevate efficienze di rimozione é necessario mantenere nella zona di sedimentazione velocità di traslazione prossime al limite inferiore sopra riportato; comunque, in condizioni medie si consiglia di non superare il valore di 20 m\h.

L'ultimo parametro di una certa importanza per il dimensionamento é la velocità di risalita o carico idraulico riferito alla superficie orizzontale del sedimentatore. Esso corrisponde alla portata in m³\h per m² di superficie e viene quindi espresso in m\h. Tale valore é generalmente compreso tra 1 e 1.5 m\h; i valori inferiori si riscontrano nelle vasche Imhoff di dimensioni piú piccole.

Anche in questo caso valgono le considerazioni svolte precedentemente tenendo conto che, evidentemente, alle velocità di risalita piú elevate corrispondono le efficienze di rimozione piú basse.

2.3 Compartimento di digestione

Il compartimento di digestione delle vasche Imhoff viene dimensionato prendendo come parametro la popolazione servita. Ciò è abbastanza corretto in quanto la funzione principale della camera di digestione è quella di accumulare il fango per un periodo di tempo sufficiente ad assicurarne la stabilizzazione.

Dal momento che la quantità giornaliera di solidi prodotti per abitante è, entro certi limiti, abbastanza costante, sembra corretto riferirsi al numero degli abitanti serviti piuttosto che ad altre grandezze.

Il tempo necessario affinché abbia luogo il processo di digestione dei fanghi è variabile e dipende da molti parametri, in particolare dalla temperatura.

Infatti la cinetica dei microrganismi che presiedono al processo di digestione rallenta notevolmente al diminuire della temperatura.

In conseguenza di ciò, anche se la temperatura dello scarico è generalmente abbastanza elevata e la vasca, essendo interrata, è isolata termicamente, il processo di digestione risente notevolmente dell'ambiente esterno e può richiedere periodi dell'ordine di 1 anno, se la vasca è installata in zone a clima freddo; tale periodo può ridursi alla metà in zone a clima caldo.

In definitiva, quindi, la capacità della vasca di digestione dovrà essere tale da permettere l'accumulo dei solidi per periodi compresi tra sei mesi e un anno.

La normativa italiana prevede che per vasche molto piccole, dalle quali il fango viene spurgato una volta l'anno, il volume utile necessario sia di $180 \div 200$ l/abitante; se il fango viene estratto due volte l'anno tali valori vengono ridotti a $100 \div 120$ l/abitante.

2.4 Delibera C.M. 04\02\77

La DEL. C.M. 04\02\77 definisce le caratteristiche delle vasche settiche, tipo Imhoff, al punto 4, di seguito integralmente riportato.

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

Devono avere accesso dall'alto a mezzo di apposito vano ed essere munite di idoneo tubo di ventilazione.

Per l'ubicazione valgono le stesse prescrizioni delle vasche settiche tradizionali.

Nel proporzionamento occorre tenere presente che il comparto di sedimentazione deve permettere circa 4 ÷ 6 ore di detenzione per le portate di punta; se le vasche sono piccole si consigliano valori più elevati; occorre aggiungere una certa capacità per persona per le sostanze galleggianti.

Come valori medi del comparto di sedimentazione si hanno circa 40 ÷ 50 litri per utente, in ogni caso, anche per le vasche più piccole, la capacità non dovrebbe essere inferiore a 250 ÷ 300 litri complessivi.

Per il compartimento di digestione si hanno 100 ÷ 120 litri pro-capite, in caso di almeno due estrazioni l'anno. Per scuole, uffici o officine, il compartimento di sedimentazione va riferito alle ore di punta con minimo di tre ore di detenzione; anche il fango si ridurrà di conseguenza.

Il liquame grezzo entra in continuità, mentre quello chiarificato esce; l'estrazione del fango e della crosta avviene periodicamente da una a quattro volte l'anno; buona parte del fango viene asportato, essiccato all'aria e usato come concime od interrato, mentre l'altra parte resta come innesto per il fango (all'avvio dell'impianto si mette calce); la crosta superiore del comparto fango ed il materiale galleggiante sono, come detto, asportati o portati ad altro idoneo smaltimento."

2.5 Circolare G.R.Veneto n° 35 del 04\06\86

Recenti indirizzi pratico-operativi emanati dalle U.L.S.S. del Vicentino, per quanto riguarda il dimensionamento delle vasche tipo Imhoff, suggeriscono di optare per i valori indicati nella Circolare suddetta, ricordando che comunque non sono considerati ammissibili valori inferiori a 400 litri per il comparto di sedimentazione e di litri 1.200 per il comparto di digestione.

(E' sempre consigliabile installare una vasca sensibilmente superiore alle attuali necessità, in modo da garantire un efficace funzionamento della stessa anche per aumenti temporanei del numero di residenti).

Tabella esplicativa per il dimensionamento delle vasche Imhoff:

CONTENUTO MINIMO EFFETTIVO DI LIQUAMI				
	comparto sedimentazione		comparto digestione	
abitanti n°	conten. totale	l\abitante	conten. totale	l\abitante
fino a 10	600	60	2.000	200
fino a 20	1.100	55	4.000	200
fino a 30	1.500	50	6.000	200
fino a 40	2.000	50	7.000	175
fino a 60	2.700	45	9.000	150
fino a 80	3.200	40	10.000	125
fino a 100	4.000	40	12.000	120

2.6. Efficienza di depurazione

L'efficienza di rimozione del BOD e dei SS che si riscontra nelle vasche Imhoff é dovuto essenzialmente alla separazione del compartimento di sedimentazione da quello di digestione.

Anche se esiste una certa possibilità di mescolamento tra le due zone, questa é molto ridotta se l'unità é realizzata correttamente; di conseguenza la corrente che entra nella zona di sedimentazione e ne fuoriesce come effluente non si trova mai in condizioni anaerobiche, anche perché i tempi di residenza nella zona di sedimentazione sono abbastanza ridotti e non esiste la possibilità che si instaurino processi fermentativi, che rendono difficoltoso il corretto smaltimento dell'effluente depurato.

Nello stesso tempo il compartimento inferiore si trova in condizioni anaerobiche, che vengono alterate dallo scarico entrante.

Oltre a ciò il fango, una volta depositatosi, viene confinato nella zona più bassa e non viene risollevato dallo scarico entrante, per cui, anche se il gas che si produce ne può disturbare le condizioni di quiete, esso non viene trasportato con l'effluente depurato.

Se l'unità é dimensionata e costruita correttamente e viene ben condotta, l'efficienza di rimozione sui solidi sospesi può raggiungere anche il 65-70% e quella sul BOD il 45-50%.

In generale un'efficienza di rimozione compresa tra il 50% e il 65% per i SS e tra il 30% e il 45% per il BOD, può essere ritenuta soddisfacente.

Il fango, se ben digerito, é notevolmente umificato e facilmente disidratabile, inoltre ha un contenuto in solidi del 10% ÷ 13% e presenta un colore molto scuro. In queste condizioni non emana cattivi odori e può essere smaltito sul terreno senza eccessivi problemi.

3. GEOLOGIA (TAV. N° 1 FUORI TESTO)

Il territorio comunale di Sarcedo é suddivisibile in due parti, distinte per l'insieme dei caratteri litologici, morfologici, idrogeologici.

La prima, subpianeggiante, di origine alluvionale, è formata da sedimenti ghiaioso-sabbiosi, discretamente rappresentati per continuità areale e stratigrafica; la seconda, collinare, da rocce calcaree e calcareniche e dal complesso vulcaanitico terziario.

Gli aspetti geologici della pianura in esame sono comuni a tutta l'alta e media pianura veneta, con sottosuolo alluvionale formato dalle ampie conoidi di materiali sciolti trasportati dai torrenti in piena durante le fasi inter e post-glaciali.

I depositi incoerenti ghiaiosi sono attribuibili soprattutto all'azione del torrente Astico, che sfociava dal suo bacino montano all'altezza dell'attuale abitato di Piovene Rocchette, per poi divagare nella pianura, mantenendosi comunque intorno alla direttrice Thiene-Dueville.

L'origine dei materiali argilloso-limoso-sabbiosi, può essere ricondotta al deposito delle frazioni terrigene più fini da parte dei corsi d'acqua collinari, durante il loro divagare nella pianura.

A prescindere dalla copertura superficiale limoso-argillosa, il materasso alluvionale è dunque formato nel suo complesso da ghiaie prevalenti e sabbie, che costituiscono (a monte della fascia delle risorgive), un potente acquifero indifferenziato, i cui caratteri idrogeologici sono evidenziati nell'allegato di pag. 12.

La parte collinare è costituita da lave basaltiche di colata, basalti ossidati, tufi e brecce variamente alterati superficialmente, e localmente intercalati a sedimenti calcareo-dolomitici.

Anche la zona collinare presenta aspetti tipici di tutta la fascia pedemontana dalle Bragonze alla Valsugana.

4. IDROGEOLOGIA

L'analisi litologica dei terreni è stata condotta mediante rilievi di superficie, sondaggi meccanici e penetrometrici. Le misure di permeabilità superficiale con prove dirette in situ e di laboratorio.

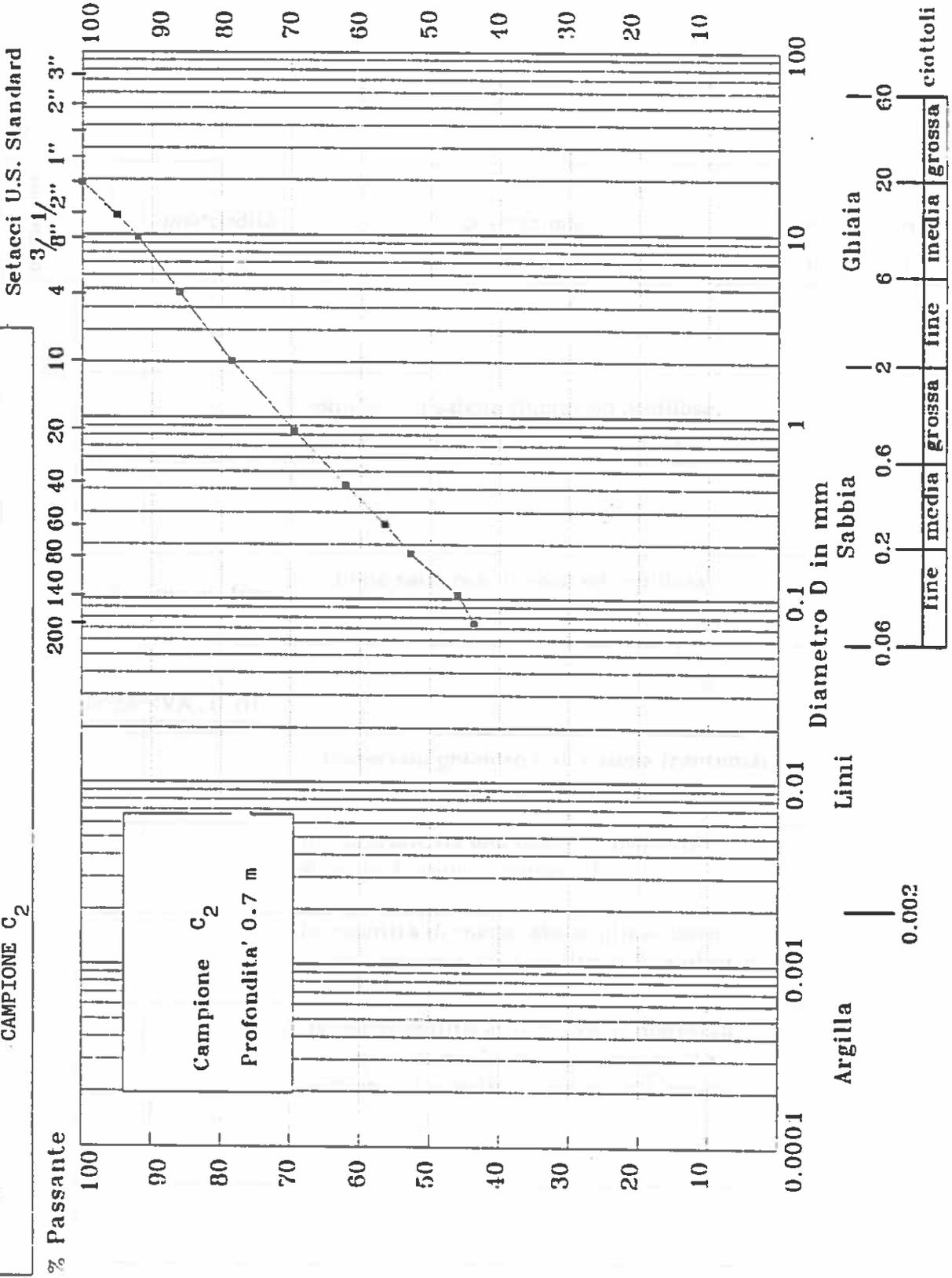
Le zone di campionamento ed analisi sono debitamente segnate nella tav. n° 1; gli allegati di laboratorio riportati alle pagine seguenti, e precisamente:

- pag. 14: parametri geotecnici campioni C₁ e C₂;
- pag. 15: analisi granulometrica campione prelevato nei terreni della lottizzazione Madonnetta;
- pag. 16: analisi granulometrica campione prelevato in località Cavallino;
- pag. 17: descrizione e parametri campioni C₃ e C₄;
- pag. 18: analisi granulometrica campione prelevato a valle della strada statale in prossimità del ponte sul torrente Igna;
- pag. 19: analisi granulometrica campione prelevato sui terreni agrari di località Barcon;
- pag. 20: parametri geotecnici e permeabilità campioni prelevati in corrispondenza della scuola media statale (C₅);
- pag. 21: parametri geotecnici e permeabilità campione prelevato in corrispondenza della proprietà "Gemmo";
- pag. 22: analisi granulometrica campione C₆.

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SARCEDO

CAMPIONE C₂

Campione C₂
Profondita' 0.7 m

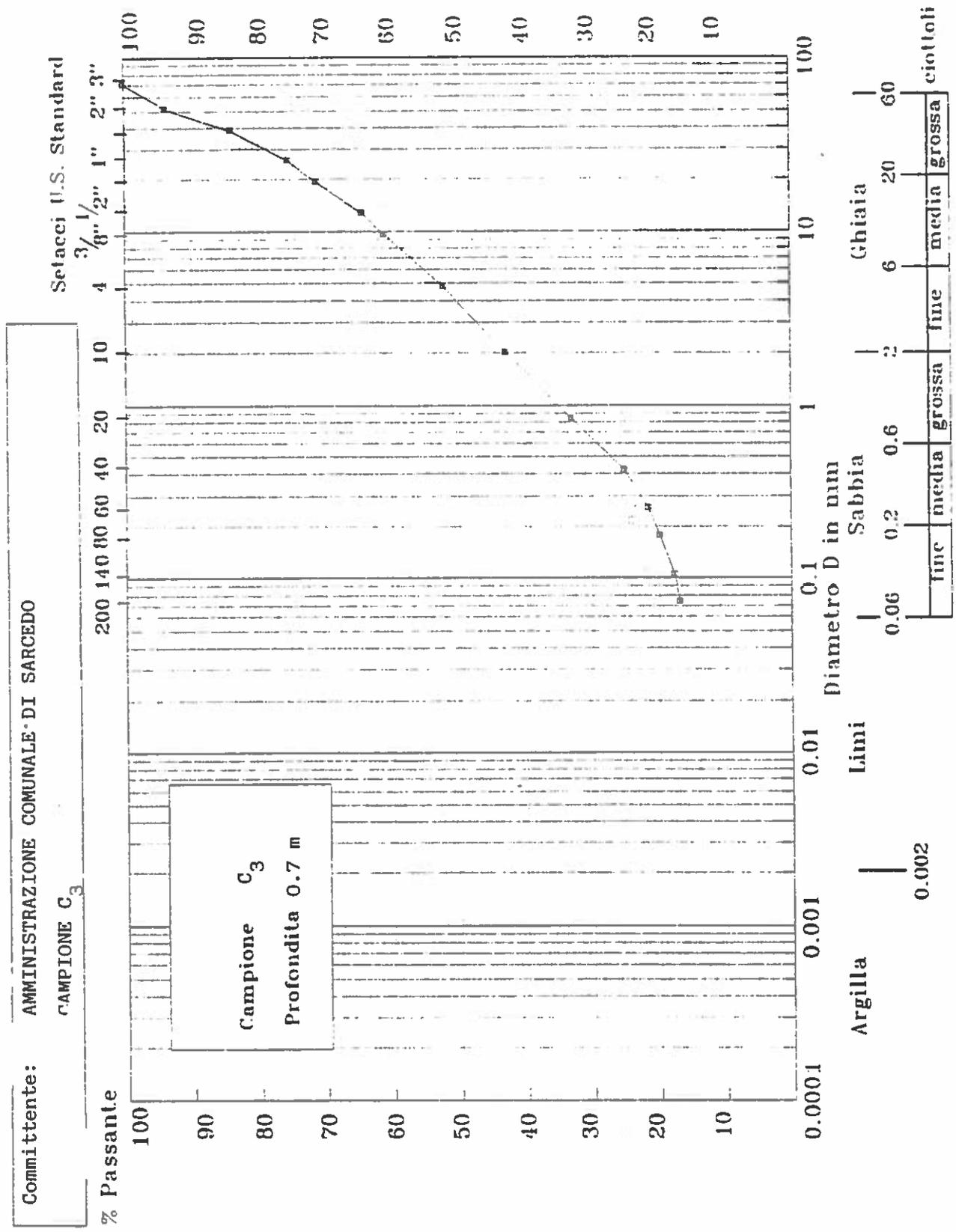


argilla con sabbia limosa e ghiaiosa

Committente : AMMUNISTRAZIONE COMUNALE DI SARCEDO

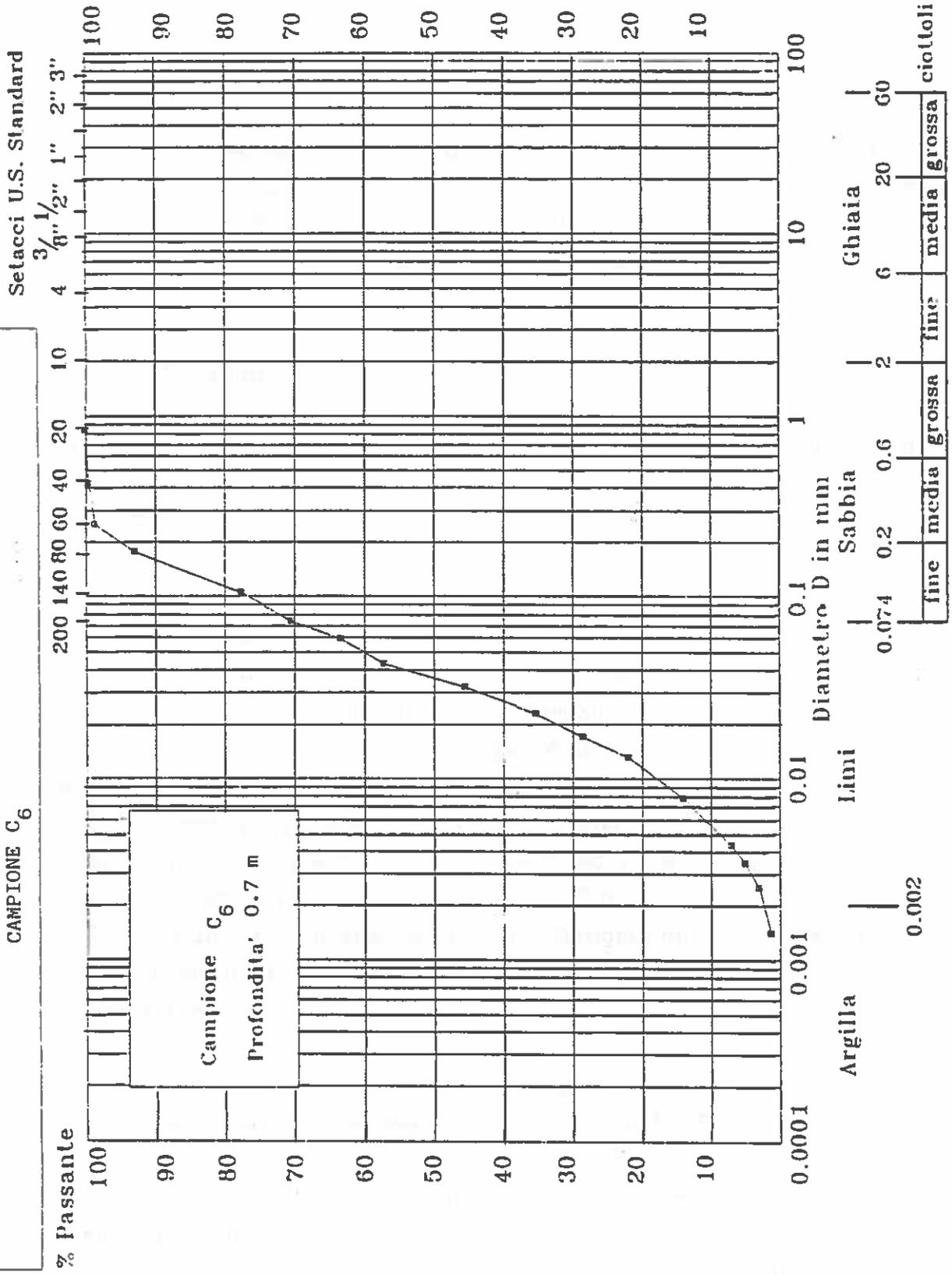
CAMPIONI C₃ e C₄

sondaggio	campione	profondità (metri)	descrizione	penet. Kg/cm ²	torvane Kg/cm ²
	1	piano fond.	ghiaia con sabbia limosa ed argillosa, colore marrone-rossiccio (A ₂₋₇)		
	2	piano fond.	ghiaia sabbiosa, limosa ed argillosa, colore marrone rossiccio (A ₂₋₇)		
	OSSERVAZIONI :				
			- il materiale ghiaioso è di natura frantumata ad elementi spigolosi		
			- il materiale ha una discreta quantità d' acqua (umidità naturale)		
			- la quantità di materiale argilloso deve essere considerato " argilla di alta plasticità"		
			- la permeabilità in sito, con il materiale integrale di media densità, con molta probabilità è dell' ordine di 10 ⁻⁷ cm/sec		



campione integrale

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI SARCEDO
 CAMPIONE C₆



5. ZONIZZAZIONE AREE OMOGENEE (TAV. N° 2 FUORI TESTO)

Sulla base dei caratteri geomorfologici, idrogeologici e litostratigrafici, il territorio é stato suddiviso in aree omogenee, evidenziate nella tavola suddetta, per ciascuna delle quali sono proposti idonei sistemi di smaltimento, rappresentati analiticamente nelle tavv. n° 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 fuori testo.

5.1 Zone di pianura

5.1.1 Terreni di cava e alveo del torrente Astico, permeabilità molto elevata

Trattasi di terreni ghiaiosi che presentano una permeabilità nettamente superiore a 2 cm\sec, e sono di limitatissimo interesse edilizio per i caratteri morfologici (scarpate ripide e scavi profondi nelle aree di cava), e per la vicinanza con il torrente Astico (aree demaniali).

Per le costruzioni prossime a queste ultime zone o eventualmente in esse ricadenti in futuro, è consigliabile che si realizzi un sistema di smaltimento delle acque usate teso a ridurre l'infiltrazione. A tal fine può essere predisposta, in uscita dalla vasca Imhoff, una trincea riempita di materiale più idoneo delle ghiaie, per esempio di terreno sabbioso con limo e argilla, o ghiaioso in matrice limoso-argillosa, in modo tale che il percorso delle acque disperse dal tubo forato nei terreni di riporto sia di almeno di 1.0 m.

Lo schema esplicativo di questa subirrigazione modificata, detta di tipo A₃, è illustrato nella tav. n° 4 (il tubo disperdente dovrà avere una lunghezza di almeno 4.0 m per abitante equivalente).

5.1.2 Terreni ghiaiosi ad elevatissima permeabilità superficiale : POZZO ASSORBENTE (modificato) - SUBIRRIGAZIONE TIPO A₃

Trattasi di una fascia ristretta di terreni ghiaiosi ad elevata permeabilità, sensibilmente urbanizzata, in cui è necessario posizionare le strutture disperdenti in terreni meno porosi, per rallentare l'infiltrazione nel sottosuolo.

A tal fine dovranno essere sostituiti i terreni originari ghiaiosi con litotipi simili a quelli descritti al punto 5.1.1, e attuare lo smaltimento delle acque usate tramite pozzo assorbente (modificato) e/o con subirrigazione tipo A₃.

Il pozzo assorbente modificato dovrà essere realizzato come da tav. n° 5, con diametro interno non inferiore al metro, ma avente sul fondo uno strato di 80 ÷ 100 cm di terreni meno permeabili come quelli descritti al punto precedente.

Anche il sistema di subirrigazione tipo A₃ dovrà essere realizzato e dimensionato secondo le indicazioni del punto 5.1.1.

5.1.3 Aree di salvaguardia del pozzo comunale

Trattasi di terreni ad elevata permeabilità, con al centro il nucleo abitato di C.Camerine servito da rete fognaria.

All'interno della zona di rispetto del pozzo comunale, debitamente evidenziata, è necessario far esplicito riferimento alle disposizioni di legge previste dal D.P.R. n° 236\88.

5.1.4 Aree da allacciare alla rete fognaria

Trattasi di zone omogenee con nuclei abitati significativi, in cui non è sempre possibile attuare un soddisfacente sistema di smaltimento delle acque usate per mancanza di aree di pertinenza di sufficiente estensione.

Allo stato attuale, valgono le indicazioni di smaltimento dei liquami emerse dall'analisi idrogeologica, con previsione di futuro allacciamento alla rete fognaria comunale.

5.1.5 Terreni ghiaioso-sabbiosi profondi, permeabilità elevata, falda profonda di tipo freatico: SUBIRRIGAZIONE TIPO A₁ (Subirrigazione tipo A₃ - Pozzo assorbente)

②

Le presenti indicazioni vanno riferite alle singole costruzioni e/o ai piccoli nuclei sparsi, mentre per le grandi e piccole aree lottizzate e da lottizzare, le indicazioni sono per il collegamento alla rete fognaria pubblica.

L'analisi idrogeologica permette di individuare nel sistema di subirrigazione il più idoneo a risolvere i problemi legati allo smaltimento e alla depurazione delle acque usate nel sottosuolo nelle zone non servite da pubblica fognatura, per la sua intrinseca possibilità di adattamento alle realtà territoriali, per la sua funzionalità nel tempo e per le condizioni igienico-sanitarie che garantisce.

Il sistema guida è quello individuato come "Subirrigazione tipo A1 (illustrato nella tav. n° 3), con tubazione disperdente da dimensionarsi in ragione di 4.0 m per abitante equivalente (1 abitante equivalente = 150 mc di edificato), ed alimentazione della rete disperdente per semplice gravità.

L'effluente pretrattato in vasca Imhoff viene immesso in una vaschetta di distribuzione alla quale sono collegate la o le tubazioni di collegamento alla rete di dispersione. Dalla vaschetta il liquame, per caduta, passa nelle tubazioni.

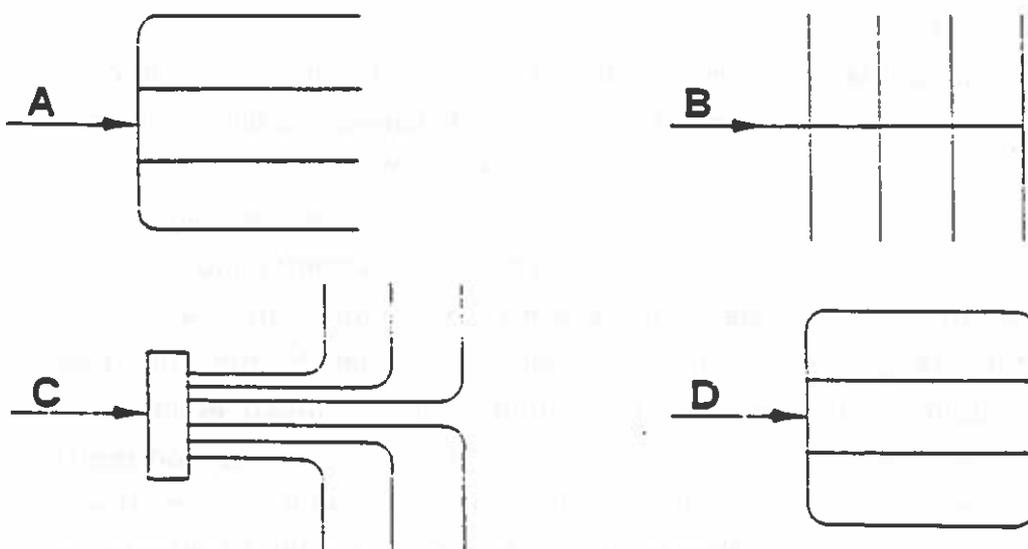
Con questo sistema di distribuzione, a regimi di bassa portata e con terreni a permeabilità medio-elevata, il liquame tende a distribuirsi nella zona più vicina alla vaschetta, raggiungendo i punti più lontani della rete soltanto nei periodi nei quali la portata è più elevata.

E' consigliabile quindi che ciascun tratto della rete di distribuzione non abbia una lunghezza superiore a 8 ÷ 10 m.

In funzione pertanto del volume edificato (o degli abitanti), si adotteranno più file di tubi disperdenti, disposti ad una distanza non minore di 2.5 m (interasse tubazioni). E' stato verificato infatti (Di Pinto, Floccio, Sanna, 1988), che è sufficiente che il liquame attraversi 1.0 + 1.2 m di terreno adatto, per ottenere una soddisfacente rimozione delle sostanze organiche e dei microrganismi patogeni.

Le configurazioni da attuarsi possono essere di tipo aperto o chiuso. Nella figura di seguito allegata sono illustrati alcuni schemi che normalmente vengono usati, ma si può fare ricorso anche ad altri sistemi diversi da quelli riportati, in dipendenza della planimetria e delle caratteristiche del terreno a disposizione.

Schemi di disposizione delle reti di distribuzione



Il sistema schematizzato con A (ved. figura), é di tipo aperto con alimentazione unica posta all'inizio della tubazione; il sistema B é anch'esso di tipo aperto con alimentazione unica, posta però nella zona centrale della tubazione. Nel sistema C ogni tubazione é alimentata separatamente dal pozzetto di distribuzione. In tutti gli schemi aperti l'estremità finale della tubazione é chiusa con una flangia cieca o con altro sistema analogo. Lo schema indicato con D rappresenta invece un sistema di tipo chiuso.

Con l'alimentazione per gravità é conveniente installare dei pozzetti di distribuzione all'inizio della tubazione disperdente e nei punti di diramazione.

Questi sono a pianta circolare o quadrata; ad essi giunge la tubazione che adduce il liquame e da essi si diparte la o le tubazioni forate di dispersione (ved. figura).

La bocca di arrivo é posta alla sommità della vaschetta mentre quella di uscita si trova ad un livello di poco superiore a quello di fondo.

Se la vaschetta alimenta contemporaneamente due rami disperdenti, le due tubazioni di uscita sono generalmente situate sui lati opposti della vaschetta; per assicurare una distribuzione uniforme é necessario che il livello delle due bocche di mandata sia identico.

La consuetudine di realizzare piani interrati con relativi servizi igienici impone altre soluzioni, non avendo senso impostare un sistema di sub-irrigazione alla profondità di oltre 3.0 m dal p.c.

In primo luogo è necessario distinguere le costruzioni con sufficiente area di pertinenza (in corrispondenza del piano interrato), da quelle rigidamente vincolate dalla mancanza di terreno.

Le prime dovranno realizzare un sistema di subirrigazione di tipo A₁ impostato superficialmente come precedentemente esposto per lo smaltimento delle acque usate dei piani fuori terra, e un secondo limitato sistema di sub-irrigazione di tipo A₁ (ved. schema tav. n° 4); le seconde un piccolo pozzo assorbente per il servizio del locale interrato. Le ultime due prescrizioni non sono necessarie se nel piano interrato sono assenti servizi igienici.

Le costruzioni senza terreno di pertinenza (nuclei abitati) potranno effettuare lo smaltimento delle acque reflue tramite un pozzo assorbente, realizzato secondo le prescrizioni della delibera C.M. 04\02\77 (ved. tav. n° 5).

Nelle situazioni con smaltimento a profondità superiori di 3.0 m dal p.c. si hanno permeabilità elevate, con infiltrazioni rapide nel sottosuolo, che è preferibile rallentare disponendo sotto la "struttura" disperdente terreno ricco in materiale fino limoso-argilloso, attuando così un efficiente filtro naturale simile a quello presente negli strati superficiali.

Il pozzo assorbente ha la parte più bassa delle pareti permeabile allo scarico, impermeabile la parte superiore della parete laterale più vicina alla superficie del terreno.

Il liquame pretrattato, immesso nel pozzo, si disperde sia attraverso il fondo che attraverso le pareti laterali.

Il diametro interno dei pozzi assorbenti non deve essere inferiore al metro e nella maggioranza dei casi è compreso tra due e tre metri; la profondità è generalmente compresa tra tre e sei metri (ved. tav. e schema relativo).

L'ubicazione dei pozzi dovrà essere realizzata:

- lontano da fabbricati, aie, aree pavimentate e sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno;
- a distanza da qualunque condotta, serbatoio o altra opera destinata al servizio potabile: almeno 50 m.

Per le costruzioni di agricoltori a titolo principale, può anche essere mantenuta la vasca a tenuta con periodico svuotamento del liquame nei campi; nel rispetto delle vigenti normative, tuttavia è consigliabile un progressivo adeguamento alle presenti indicazioni.

5.1.6 Terreni ghiaioso-sabbiosi intercalati e frammisti superficialmente con materiali fini di tipo limoso-argilloso, permeabilità medio-elevata, in aumento con la profondità, falda profonda: SUBIRRIGAZIONE TIPO A2 (Subirrigazione tipo A3 - Pozzo assorbente)

La variabilità granulometrica superficiale e soprattutto la presenza di significativi livelletti argilloso-limosi frammisti ai sedimenti ghiaiosi, determina la riduzione della permeabilità entro 1.5 m dal p.c., mentre a profondità maggiori permangono immutate le caratteristiche idrogeologiche già esposte al punto precedente.

In queste zone, per far fronte alla minore permeabilità complessiva dei sedimenti, è consigliabile una subirrigazione tipo A2 (illustrata nella tav. n° 3), con tubazione disperdente non minore di 6 m per abitante equivalente.

Per le costruzioni che presentano locali interrati si rimanda a quanto esposto precedentemente, come pure per interventi su edifici di agricoltori a titolo principale.

5.1.7 Terreni argilloso-limosi e limoso-argillosi, localmente sabbiosi, di spessore massimo di 2.0 m, a bassa permeabilità, ricoprenti terreni ghiaioso-sabbiosi a permeabilità medio-elevata: SUBIRRIGAZIONE TIPO A4; POZZO ASSORBENTE (Subirrigazione tipo B)

Nelle aree in cui prevalgono fino a due metri di spessore coperture argilloso-limose poco permeabili, è consigliabile attuare un sistema di subirrigazione modificata tipo A4 secondo lo schema illustrativo di tav. n° 6, in

modo da realizzare un complesso artificiale drenante fino ai sottostanti sedimenti ghiaioso-sabbiosi. La tubazione forata e il relativo scavo sono dimensionati in funzione di 4.0 m per abitante equivalente.

Anche in questo caso è opportuno che la lunghezza della tubazione disperdente non sia superiore a 10 m, e che tra i bracci della trincea si mantenga una distanza compresa tra 2.5 e 3.0 m, per non determinare interferenze negative nella depurazione.

Per le costruzioni ricadenti in detta zona, prive di aree di pertinenza, lo smaltimento può essere attuato tramite pozzo assorbente (tav. n° 5), adottando in tal caso tutti i suggerimenti già esposti al riguardo nei punti precedenti.

Localmente dette aree possono prestarsi anche alla realizzazione della subirrigazione tipo B (subirrigazione alternata), illustrata nello schema di tav. n° 7.

Il sistema consta di una doppia rete disperdente, alimentata separatamente, ciascuna delle quali dimensionata in ragione di 6 m per abitante equivalente.

Lo scarico verrà inviato in una delle due sezioni per un periodo che va da sei mesi a un anno, quindi la situazione verrà invertita.

Nel periodo nel quale la rete disperdente non viene alimentata si produce una completa rigenerazione del terreno, con mantenimento nel tempo dell'efficienza del sistema.

Riguardo alla disposizione della rete disperdente, non è conveniente che la lunghezza della tubazione disperdente superi i 10 m per evitare problemi di distribuzione del flusso. Come conseguenza dovranno essere previsti degli idonei collegamenti tra le varie sezioni di tubazione che concorrono a formare la rete, secondo gli schemi già esposti a pag. 26.

Per le costruzioni di agricoltori a titolo principale con vasca a tenuta, è consigliabile l'adeguamento alle indicazioni sopra esposte.

5.1.8 Terreni argilloso-limosi e limoso-argillosi, profondi (2.5 ÷ 7.0 m), scarsamente permeabili: SUBIRRIGAZIONE DRENATA - (Subirrigazione tipo A4 - Pozzo assorbente)

5

In tali zone più che in altre si impone un adeguato dimensionamento della vasca Imhoff e della vasca condensa grassi, e una loro periodica manutenzione per favorirne la funzionalità nel tempo.

Al fine dello smaltimento e della depurazione delle acque usate nel sottosuolo, le indicazioni idrogeologiche suggeriscono di adottare come sistema guida la subirrigazione drenata realizzata secondo lo schema illustrativo di tav. n° 7, poichè i terreni sono praticamente impermeabili.

La tubazione disperdente va dimensionata in ragione di 4.0 m per abitante equivalente, con tubo drenante (più lungo), immesso direttamente negli scoli naturali o artificiali, o nei fossati.

L'ubicazione della trincea deve essere:

- posta lontano da fabbricati, aie, aree pavimentate o altre sistemazioni che ostacolano il passaggio dell'aria nel terreno;
- distanza minima tra il fondo della trincea e il massimo livello della falda: 1.0 m (la falda non potrà essere utilizzata a valle per uso potabile o domestico o per irrigazione di prodotti mangiati crudi a meno di accertamenti chimici e microbiologici caso per caso dall'autorità sanitaria);
- distanza minima fra la trincea e una qualunque condotta, serbatotio o altra opera destinata al servizio di acqua potabile: 30 metri.

Nei casi in cui non si abbia l'opportunità di smaltire le acque drenate in un fossato in accettabili condizioni igieniche, e sia possibile raggiungere i terreni permeabili, potrà essere attuato un pozzo assorbente.

Qualora non sia possibile la realizzazione di alcun sistema di smaltimento indicato, va considerato anche il mancato rilascio di nuove concessioni edilizie.

5.1.9 Terreni argillosi profondi e umidi: SUBIRRIGAZIONE DRENATA

6

Alcune fasce pedecollinari con permeabilità inferiore a 0.04 cm\minuto, costantemente umide per abbondanti deflussi preferenziali di monte, di difficile bonifica, consentono solo lo smaltimento tramite subirrigazione drenata.

Ove questa non sia attuabile, vada considerato il mancato rilascio di nuove concessioni in attesa dello sviluppo della rete fognaria.

5.2 Localizzazione e manutenzione

Per quanto concerne la localizzazione dei sistemi di sub-irrigazione deve essere rispettata la normativa vigente, già in parte esposta ai punti precedenti.

Comunque è preferibile che sistemi di sub-irrigazione in trincea siano posti in zone dove esistono condizioni di buon drenaggio, cercando di evitare le depressioni nelle quali può formarsi ristagno di acqua o dove le tubazioni disperdenti possono trovarsi più vicine a venute d'acqua.

Dato che la pendenza delle tubazioni deve essere molto contenuta, è utile che anche la pendenza del terreno prescelto sia ridotta per evitare scavi eccessivi.

Se il sistema di subirrigazione è dimensionato e costruito correttamente non viene sovraccaricato, e se l'effluente viene adeguatamente pretrattato, soprattutto per quanto concerne la rimozione dei solidi sospesi e degli olii e grassi, la rete di subirrigazione dovrebbe operare correttamente senza necessità di particolari operazioni di conduzione e manutenzione.

Per mantenere le condizioni di corretto funzionamento nel corso degli anni, è necessario che il pretrattamento sia condotto correttamente e su di esso vengano effettuate le operazioni di conduzione e manutenzione descritte nei paragrafi precedenti; bisogna inoltre assicurarsi che non intervengano modifiche a monte che possono aumentare il carico sulla rete disperdente, portandolo al di sopra di quello massimo, per il quale la rete stessa è stata progettata: se tale evenienza si dovesse verificare è necessario procedere a un'estensione di quest'ultima.

E' possibile che si verifichino, però, per motivi diversi, disfunzioni nel funzionamento, consistenti specialmente in difficoltà di dispersione da parte della rete, con conseguenti allagamenti della zona nella quale essa é stata realizzata.

In questi casi é fondamentale individuare la causa della disfunzione; se questa si verifica durante il primo periodo di esercizio, é molto probabile che la causa risieda in una non corretta progettazione o realizzazione della rete di dispersione.

E' necessario quindi ricontrollare le caratteristiche dello scarico, la sua portata, verificare che il pretrattamento sia stato effettuato correttamente.

Se, invece, le disfunzioni si verificano dopo che la rete disperdente ha operato per qualche anno, ciò vuol dire che essa era stata progettata e costruita in maniera corretta, ma nel corso degli anni le condizioni sono cambiate.

In questo caso occorre controllare che non si siano verificate variazioni nelle caratteristiche dello scarico, specialmente per quanto concerne la portata. Successivamente bisogna controllare che le proprietà del terreno non si siano modificate in conseguenza dell'apporto da parte dello scarico, non ben pretrattato, di eccessive quantità di solidi o grassi.

E' necessario allora provvedere alla riaerazione del terreno, interrompendo l'alimentazione in quelle zone della rete che si debbono riattivare. E' possibile che per effettuare questa operazione debba essere realizzata una sezione addizionale di rete disperdente. Si deve inoltre tener presente che l'ossidazione dello strato a permeabilità ridotta e la sua conseguente distruzione può richiedere qualche mese.

5.3 Zone collinari

5.3.1 Zone variamente acclivi con limitate possibilità di sviluppo edilizio ed urbanistico, costituite per lo più da substrati vulcanitici con debole copertura detritico-terrosa, permeabilità variabile: SUBIRRIGAZIONE DRENATA - VASSOIO ASSORBENTE

7

Il vassoio, notevolmente diffuso in Francia tanto che è stato oggetto di una regolamentazione ufficiale che lo descrive in tutte le sue particolarità, è costituito da un bacino stagno con il fondo orizzontale, contenente nella parte inferiore ciottoli e ghiaia e nella parte superiore terra vegetale.

Sulla superficie sono piantati arbusti a foglie sempreverdi o altra vegetazione idrofila. La vasca assorbente dovrà avere una superficie che sarà funzione dei volumi delle acque di lavaggio e di uso domestico da introdurre. Tale superficie non potrà mai essere inferiore a 1.0 mq per utente e in ogni caso la superficie totale non dovrà mai essere inferiore a 4.0 mq.

Per il territorio comunale esaminato si suggerisce un maggiore dimensionamento del vassoio, da 1.5 a 3.0 m per abitante, in relazione all'esposizione solare, eventualmente integrato da una modesta rete di subirrigazione.

La vasca assorbente (ved. tav. n° 9), avrà una profondità compresa tra 60 e 80 cm e sarà riempita da strati paralleli sovrapposti, costituiti dal basso verso l'alto come segue:

- 1) pietre per un'altezza di 15-20 cm;
- 2) ghiaia per un'altezza di circa 10 cm;
- 3) terreno vegetale per il rimanente spessore di 35-45 cm.

Le pareti del bacino, che costituiscono la vasca assorbente, dovranno superare lo strato di terra vegetale di circa 10 cm.

Gli effluenti provenienti dalla vasca Imhoff, prima di essere immessi nella vasca assorbente, attraverseranno un pozzetto di ispezione per la verifica del buon scorrimento dei liquidi e della loro ripartizione all'interno della vasca fino al livello superiore dello strato di ghiaia.

All'estremità opposta della vasca assorbente verrà installato un troppo pieno di sicurezza, la cui quota sarà 5 cm inferiore a quella dell'arrivo degli effluenti.

Questo troppo pieno sarà a sua volta collegato ad un altro pozzetto di ispezione, dal quale partiranno, sistemati a piccola profondità, tubi di espansione della lunghezza di almeno 1.0 m (o un modesto sistema di subirrigazione).

Bisognerà prestare la massima attenzione affinché l'entrata e l'uscita delle vasche assorbenti siano costruite in modo tale da evitare l'intasamento da parte del terreno vegetale.

Le vasche assorbenti possono ricevere ogni tipo di acque domestiche. Queste acque affluiranno separatamente nel letto assorbente, dopo essere passate in un elemento "sgrassatore" in cui verranno eliminati i grassi, che potrebbero provocare un blocco impedendo la circolazione dell'acqua all'interno.

La tenuta del bacino dovrà essere assicurata non soltanto allo scopo di evitare l'ingresso delle acque di scorrimento superficiale, ma anche per non ricadere in un sistema tipo pozzo assorbente.

Localmente, in terreni impermeabili, lo spessore della soletta in c.a. può essere ridotto rispetto alle indicazioni della tav. n° 9.

La granulometria delle pietre e delle ghiaie dovrà essere scelta in modo che i piccoli elementi non possano riempire i vuoti tra i più grossi, e che vi sia sempre spazio sufficiente per il passaggio delle acque.

Lo spessore dello strato di terra vegetale non deve essere troppo piccolo (rischierebbe di far passare i cattivi odori), né troppo grande perché in tal caso disturberebbe l'evapotraspirazione, che si dovrà favorire con uno smuovimento periodico della superficie. Durante le gelate sarà conveniente coprire il letto assorbente con paglia, foglie secche, ecc.

Piante consigliate per il vasoio assorbente

- **Arundinaria:** (bambù), pianta arbustiva sempreverde, rustica, vigorosa, alta 1-3 m; si mette a dimora in posizione riparata dai venti freddi, dal sole o anche in ombra parziale purchè il terreno sia molto fresco e umido in estate; cresce bene in acque poco profonde.
- **Astilbe:** pianta erbacea perenne, rustica, alta circa 1 m, può essere coltivata in posizione soleggiata o all'ombra, richiede terreno sempre umido.
- **Aucuba:** pianta arbustiva sempreverde, rustica, alta fino a 4 m; fra gli arbusti sempreverdi é la pianta più facile da coltivare; resiste a temperature rigide.
- **Calycantus floridus:** (calicanto), pianta arbustiva a foglie caduche, rustica; preferisce posizioni soleggiate e riparate ma fresche.
- **Cornus alba:** pianta arbustiva a foglie caduche, alta fino a 5 m; preferisce posizioni soleggiate e terreni acquitrinosi e argillosi.
- **Cornus florida:** pianta arbustiva a foglie caduche, alta 5-6 m, preferisce posizioni soleggiate e terreni umidi.
- **Cornus stolonifera:** pianta arbustiva a foglie caduche, alta 2.5 m; preferisce posizioni soleggiate e terreni acquitrinosi e argillosi.
- **Cotoneaster salicifolia:** pianta arbustiva sempreverde a foglie coriacee, alta fino a 4-5 m; cresce bene in posizioni soleggiate e in tutti i terreni da giardino.
- **Iris Kaempferi:** pianta erbacea con foglie decidue, alta 60-80 cm; richiede terreni molto freschi, umidicci in estate.
- **Iris pseudoacorus:** (iris d'acqua), pianta erbacea a foglie caduche, rustica, alta 40-120 cm; pianta di terreni umidi o di acque poco profonde.
- **Kalmia latifolia:** pianta erbacea, perenne, alta fino a 1 m, preferisce posizioni soleggiate o parzialmente ombreggiate.
- **Nepeta musinii:** (ramo), pianta arbustiva, a foglie caduche, alta fino a 3 m; preferisce posizioni parzialmente ombreggiate.
- **Spiroea salicifolia:** (spirea), pianta arbustiva, a foglie caduche, alta fino a 2 m; preferisce clima mite, fresco e richiede medio sole o mezza ombra.

5.3.2 Zone collinari costituite da substrati rocciosi vulcanitici con copertura detritico-terrosa di limitato spessore, permeabilità variabile: SUBIRRIGAZIONE TIPO A₅ - (Pozzo assorbente)

8

In tali zone si fa preferire una subirrigazione modificata detta di tipo A₅ (ved. tav. n° 8).

Essa consta di una trincea di dimensioni leggermente superiori a quelle previste dalla Del. C.M. 02\04\77, e prevede la sostituzione del materiale vulcanitico poco permeabile con materiale ghiaioso (arido), in modo da aumentare l'ossidazione del liquido, il suo percorso nel terreno e favorirne l'infiltrazione.

Lo schema di tav. n° 8 deve considerarsi indicativo in quanto particolari situazioni possono determinare l'approfondimento della trincea o la riduzione della profondità del tubo disperdente.

Si ricorda che i sistemi di dispersione realizzati con trincee poco profonde sono efficaci, in quanto il terreno superficiale è più permeabile di quello a livelli più bassi.

Oltre a ciò essi risentono:

- di una maggiore evaporazione, di una più rapida dispersione del contenuto di acqua nello strato interessato;
- dell'attività delle piante, dell'attività dei microrganismi, connessa a condizioni di tipo aerobico, quindi con riduzione del carico organico e batterico più rapida.

Nel disporre lo strato di ghiaia che circonda la tubazione disperdente è bene tener presente quali sono le sue funzioni. La funzione principale è quella di sostenere la tubazione e le pareti laterali del terreno, e di costituire al tempo stesso un mezzo che la corrente liquida può attraversare abbastanza facilmente, distribuendosi su una superficie attiva.

Un'altra funzione non trascurabile dello strato di ghiaia è quella di creare una zona di volume adeguato, che possa servire da accumulo per assorbire le portate di punta.

Nei nuclei abitativi ove non sia possibile realizzare detto sistema per mancanza di aree di pertinenza, la soluzione che si fa preferire è quella del pozzo "tipo assorbente", indicato in questo modo poichè rispetto a quello descritto nella Del. C.M. 02\04\77 può aver bisogno di 1 ÷ 3 svuotamenti all'anno.

L'alternativa è rappresentata dalla realizzazione di sistemi di smaltimento comuni, attuati dai residenti in consorzio, per poter superare i locali problemi morfologici e idrogeologici.

5.3.3 Zone collinari con caratteri morfologici vari ed eterogenea litologia superficiale: SUBIRRIGAZIONE DRENATA - SUBIRRIGAZIONE TIPO A5 - (Pozzo assorbente)

9

Trattasi di una vasta parte del territorio collinare con significativa presenza edilizia, per la quale il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie dovute agli scarichi, è attuabile realizzando nel modo più adeguato le tipologie proposte e favorendo la messa in opera di piccoli impianti per 3 ÷ 4 costruzioni, che consentirebbero di superare molti problemi posti dalla natura del sottosuolo o dai vincoli di proprietà.

6 CONCLUSIONI

L'analisi idrogeologica ha consentito la suddivisione del territorio comunale in zone omogenee, all'interno delle quali, in base alle vigenti disposizioni di legge, sono stati individuati idonei sistemi di smaltimento delle acque usate.

Il presente studio, dopo la sua approvazione, può costituire uno strumento di pianificazione e di regolamentazione degli scarichi, in attesa di un progressivo sviluppo della rete fognaria comunale.

Il funzionamento del metodo proposto necessita innanzitutto della sua conoscenza e acquisizione da parte dei Tecnici Progettisti, per poter redigere progetti adeguati alle singole zone di intervento.

L'Ufficio Tecnico Comunale potrà effettuare un controllo in fase attuativa, o far obbligo ai titolari delle concessioni edilizie di presentare un'adeguata documentazione fotografica dello scavo e delle caratteristiche costruttive del sistema adottato, che ne consenta l'identificazione rispetto alla costruzione di progetto.

Schio, 27/09/1993

