



**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
COMUNE DI VOLANO**



**STUDIO IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRITORIO COMUNALE DI
VOLANO AL FINE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE IN RIFERIMENTO AGLI
SCARICHI NON ALLACCIATI ALLA PUBBLICA FOGNATURA**

marzo 2014



STUDIO DI GEOLOGIA
dott. Paolo Passardi
Via Milano, 58 – 38122 Trento
E-mail: passardi.paolo@libero.it
C.F. PSSPLA61M28L378V P. IVA 01438490227

Il presente studio interessa l'intera estensione del territorio comunale, ed è stato realizzato mediante l'elaborazione dei dati e delle informazioni fornite dalla ricerca bibliografica, dall'analisi dei dati in possesso dell'Ufficio Tecnico Comunale, di quelli resi disponibili dai Servizi della Provincia Autonoma di Trento, dall'analisi aerofotogrammetrica della zona; inoltre, lo studio si avvale di dati di tipo stratigrafico e geotecnico rilevati nel corso di sopralluoghi effettuati nel 2013 e di dati acquisiti nel corso di indagini nell'area medesima ed in quelle limitrofe.

La zona è stata fatta inoltre oggetto di studi e rilievi geologici per la stesura dei piani urbanistici che hanno condotto alla realizzazione di cartografie geologiche e geomorfologiche e della CARTA DI SINTESI GEOLOGICA; la CARTA DELLE RISORSE IDRICHE che fa parte integrante della Variante al P.U.P., reca importanti informazioni, cui si farà riferimento nell'indagine specifica.

La presente relazione **non deve** essere assimilata a quella che le leggi vigenti prescrivono a corredo del progetto di nuove opere edili, in quanto l'approfondimento delle indagini e degli studi necessari per una caratterizzazione del sottosuolo è funzione sia delle caratteristiche tecniche oggettive dei terreni, sia del tipo, dell'entità e dell'ubicazione precisa dell'intervento.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

Il territorio comunale di Volano ha estensione ridotta, pari a 10,76 kmq, che si sviluppano in parte sulla piana alluvionale della Valle dell'Adige, in parte sul fianco occidentale dei rilievi che fanno capo al M.Finonchio, nella porzione centrale del Trentino, sviluppandosi completamente in sinistra idrografica del Fiume Adige. Il territorio comunale fa parte della Vallagarina e confina con i Comuni di Rovereto, Calliano, Nomi, Villalagarina (vedi schema alla pagina precedente).

Il territorio risulta nel complesso accorpato, e suddiviso nella porzione di valle coltivata ed abitata, ed in quella montana, in generale piuttosto aspra e rocciosa; l'insediamento abitato principale si colloca sul fondovalle, mentre in quota si rinvengono esclusivamente insediamenti sparsi e sporadici.

Altimetricamente, la superficie si sviluppa tra quota 1550 m s.l.m. del Monte Finonchio che domina da est la valle dell'Adige, anche se il confine si arresta poco ad ovest, sotto il Rifugio Filzi, e quota 174 m dell'alveo del fiume Adige sul fondovalle; il territorio comunale è delimitato ad ovest del corso d'acqua principale, mentre nella restante porzione di territorio non si localizzano impluvi di notevole rilievo, ed anche nella zona del fianco montuoso si localizzano per lo più corsi d'acqua minori che si esauriscono in presenza di condizioni meteorologiche prive di precipitazioni.

L'analisi ha riguardato le aree ove si sviluppano le aggregazioni edilizie di maggiore entità, e dove sono prevedibili espansioni e variazioni urbanistiche più significative; **nelle zone di montagna sono state egualmente fornite delle indicazioni in particolare a tutela delle risorse idriche di maggiore importanza** che potrebbero rivestire nel tempo un valore ai fini idropotabili.

Nella carta topografica generale del territorio provinciale in scala 1:10.000, edita dalla P.A.T. (vedi corografia di seguito), il territorio comprende parte delle tavole: 81050 "Villalagarina" e 81060 "Calliano".



Nell'ortofoto è visibile la distribuzione del territorio comunale e la concentrazione dell'insediamento nella zona di fondovalle

3. INQUADRAMENTO GENERALE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

3.1 Inquadramento strutturale

La zona in esame presenta un assetto strutturale complesso in quanto nella zona sono presenti lineamenti appartenenti a sistemi tettonici diversi; come è possibile ricavare dalle NOTE ILLUSTRATIVE del Foglio 36 SCHIO della Carta Geologica d'Italia: "...omissis...*Mentre la tettonica fondamentale a pieghe è riferibile per i suoi caratteri essenziali alla direttrice strutturale detta della Valsugana, i due sistemi di faglie interferenti presentano invece direttrici che si identificano con quelle delle grandi faglie delle Giudicarie (NNE-SSW) e di Schio-Vicenza (NW-SE). Nel foglio Schio si ha dunque una tipica sovrapposizione degli elementi strutturali appartenenti a questi grandi tre sistemi tettonici ed il carattere di interferenza che ne deriva è rilevabile un po' dovunque...omissis... Nella zona del Col Santo e del M.Finonchio si individuano delle linee di dislocazione ad andamento chiaramente scledense, ciascuna delle quali potrebbe essere interpretata come la continuazione a Nord-Ovest della dislocazione principale....omissis...*". Ecco quindi che i principali elementi morfologici possono essere ricondotti all'intersezione di questi sistemi: si avrà così che le pareti rocciose del Cengio Rosso e quelle presso Malga Finonchio paiono riferibili al sistema delle Giudicarie, mentre gli avvallamenti tra il Dos di Gardole ed il Monte Pipel hanno andamento scledense così come la grande dorsale di Cornalè e la relativa valle di Fontane in cui ritrovano le principali sorgenti del territorio comunale; riconducibili alla Linea della Valsugana sono le strutture che presentano un andamento a direzione prevalentemente EW, interrotto e frammentato dagli altri lineamenti.

3.2 Inquadramento geologico generale

L'inquadramento geologico dell'area in esame presenta una situazione schematizzabile nel modo seguente:

- depositi alluvionali di fondovalle legati al fiume Adige, ubicati nell'ampia zona pianeggiante in sinistra idrografica del corso d'acqua, che raggiungono la base del versante montuoso;
- depositi glaciali e di accumulo postglaciale che si estendono presso l'abitato principale ed i terrazzi soprastanti fino a loc. Praolini;
- depositi detritici di versante in falde e conoidi, che si estendono alla base delle pareti rocciose subverticali, talora legati ad una genesi mista alluvionale e detritica;
- roccia in posto, litologicamente riferibile a dolomie e calcari mesozoici, e ad arenarie, conglomerati e marne mioceniche costituenti le ripide pareti e gli affioramenti rocciosi sui versanti soprastanti la fascia di fondovalle fino al M.Finonchio.

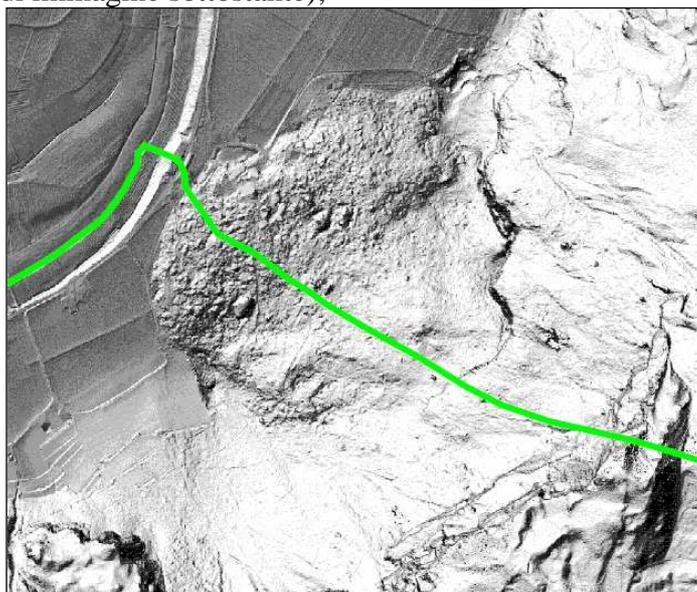
Nell'area su cui si estende il territorio comunale, si individuano:

- *depositi alluvionali di fondovalle*: costituiscono il sottosuolo della zona subpianeggiante nella zona centrale della valle, nel tratto posto in vicinanza del corso d'acqua principale. Si tratta di sedimenti da medio-fini a medio-grossolani, quali ad esempio sabbie limose e sabbie ghiaiose, interpretabili come depositi prodotti sia dalle esondazioni del fiume Adige che dalla parte più fine del trasporto solido dei corsi d'acqua provenienti dai versanti, che qui possono interdigitarsi. I depositi alluvionali che riempiono il fondo vallivo sono caratterizzati da spessori dell'ordine di parecchie decine di metri ed in genere nella porzione più superficiale risultano composti da sedimenti assai fini, che possono risultare anche argillosi o torbosi. Dal punto di vista litologico la

parte granulare può appartenere a formazioni diverse, derivando anche dai depositi morenici asportati dai versanti ed in generale facendo riferimento ad un bacino imbrifero molto più vasto;

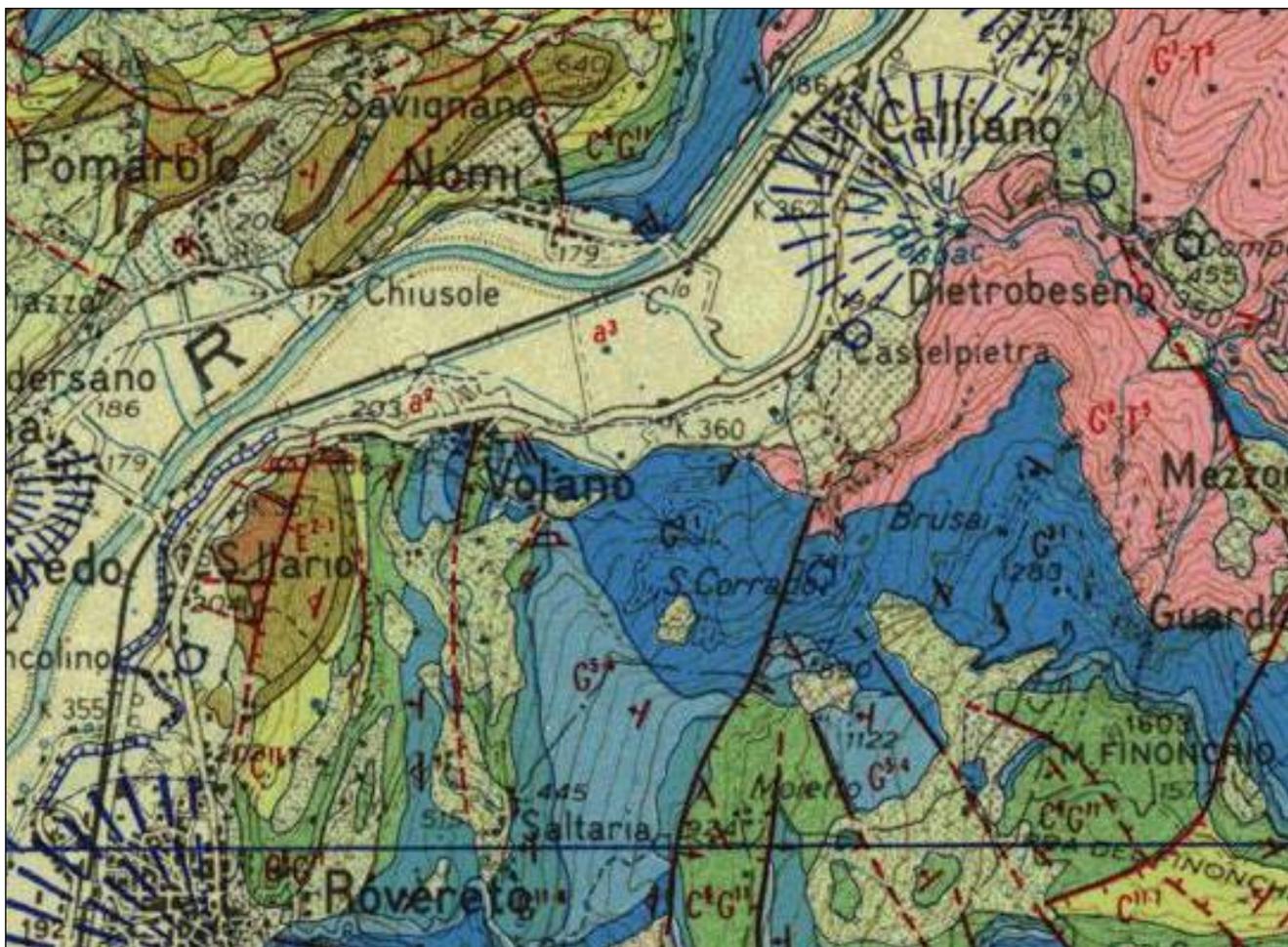
– *depositi detritico-alluvionali di conoide*: sono costituiti da ghiaie e sabbie, con elementi di dimensioni eterogenee, arrotondati ma anche a spigoli non smussati in ragione del limitato percorso dei frammenti, e disposizione leggermente gradata; essi derivano dal rilascio del materiale trasportato, probabilmente in massa, dalle acque correnti provenienti dalle incisioni lungo il fianco della Valle dell'Adige. Nella zona si localizzano piccole conoidi di questo tipo, che anzi sono rinvenibili quasi sempre al piede delle incisioni maggiori, sebbene non sempre sia localizzabile un corso d'acqua cui si possa fare riferimento quale agente morfogenetico;

– *depositi detritici*: sono costituiti da elementi a spigoli vivi in depositi caotici, derivanti dal disfacimento e dall'accumulo gravitativo di materiale proveniente dalle pareti soprastanti; sono particolarmente sviluppati al piede delle pendici che risalgono la porzione più acclive del versante (Cengio Rosso, dorsale di Cornalè, Cengio del Lonte), ma di fatto costituiscono pressoché l'intera porzione superiore del versante fino alla cima del M. Finonchio; questi depositi, costituiti nella parte basale da frammenti calcarei e dolomitici, per lo più di forma angolosa, con granulometria riferibile a ghiaie in matrice sabbiosa con frazioni limose, sono stati prodotti dallo smantellamento delle rocce soprastanti ad opera degli agenti meteorici, dell'azione disgregatrice dei cicli di gelo e disgelo, dell'azione della forza di gravità sulle singole particelle e su volumi rocciosi unitari isolati dai sistemi di fessurazione di origine tettonica intersecantisi. La loro disposizione in livelli subparalleli, inclinati verso valle, è legata essenzialmente all'azione della forza di gravità e, per le conoidi, delle acque di ruscellamento concentrate; tali depositi vengono spesso rimaneggiati dalle acque di ruscellamento e si estendono su superfici anche vaste, fino a determinare la copertura di buona parte del versante. In alcuni punti i frammenti litoidi raggiungono dimensioni molto rilevanti (superiori ad alcuni metri) e vengono catalogati come accumulo di frana (Zona di Castelpietra, vedi immagine sottostante);

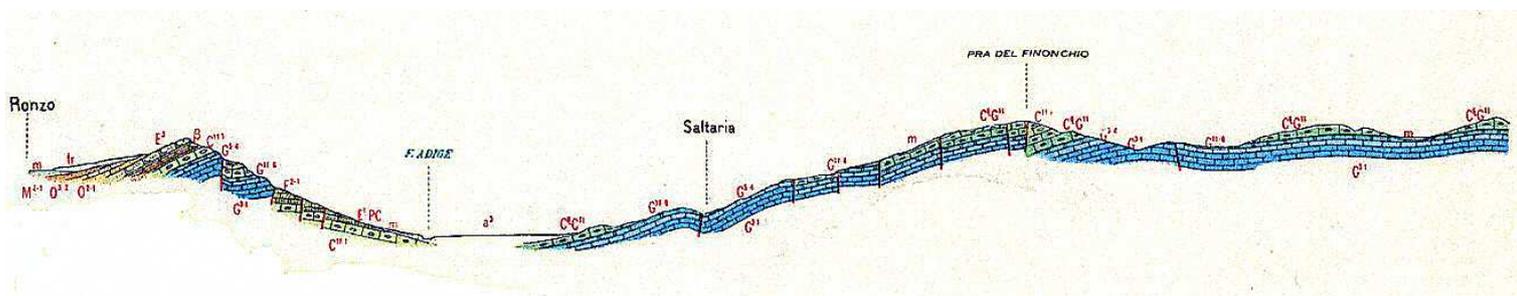


– *depositi glaciali di tipo morenico*: si rinvencono su ampie aree del versante ed in particolare in quelle poco acclivi dei terrazzi, ove possono raggiungere spessori

significativi. La granulometria è solitamente abbastanza eterogenea, riferibile a sabbie e ghiaie limose, con struttura talora caotica e con locali intercalazioni di sedimenti più fini. I ciottoli presenti nel deposito hanno forme da angolose a subarrotondate e natura litologica eterogenea, presentando elementi prevalentemente calcarei ma anche vulcanici.



Estratto da:
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, FOGLIO 36 "SCHIO"



Per quanto si riferisce al substrato roccioso, si possono rinvenire le seguenti formazioni:
– *Marne ed arenarie marnose* (Eocene): affiorano ad ovest di Volano, verso S.Ilario; si tratta di arenarie marnose, marne arenacee, calcareniti ed arenarie conglomeratiche di colore da grigio a giallastro, fossilifere;

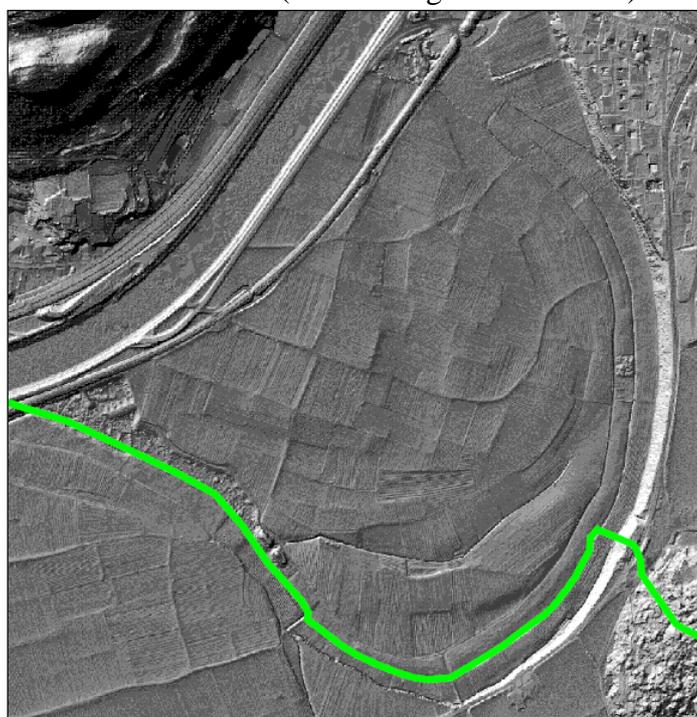
- *Biancone*: calcari micritici di colore grigio o bianco, a frattura concoide, con intercalazioni argillose e presenza di selce nera o grigia in lenti o letti in genere sottili;
- *Rosso ammonitico*: calcari marnosi rosei o rossi, talvolta anche biancastri, nodulari, in stratificazioni ben distinte, anche lastriformi, con presenza di ammoniti;
- *Calcarea oolitica di S. Vigilio* (Dogger - Lias): affiora nella porzione occidentale del M.Finonchio; questa formazione è rappresentata nella zona da calcari grigio chiari o biancastri, oolitici;
- *Calcari Grigi* (LIAS INF.-MED.): costituiscono gran parte del tratto superiore della parete rocciosa che si affaccia nella zona sommitale del versante; nella porzione superiore si presentano con livelli oolitici, in banchi con spessore di alcuni metri. Il contatto con la sottostante Dolomia Principale è piuttosto regolare ed in ragione della minima inclinazione degli strati appare suborizzontale o leggermente digradante verso est;
- *Dolomia Principale* (CARNICO-RETICO): costituisce gran parte del fianco montuoso nella porzione settentrionale del territorio, verso Besenello; questa formazione assai potente (fino a più di 800 m), è costituita da dolomie di colore grigio chiaro o nocciola, in successione ciclica ben stratificata e massiccia.

3.3 Inquadramento geomorfologico

Il territorio in esame può essere suddiviso dal punto di vista morfologico in 3 zone principali: a) la zona del fondovalle; b) la zona dei rilievi moderati; c) la zona del fianco montuoso.

Zona del fondovalle

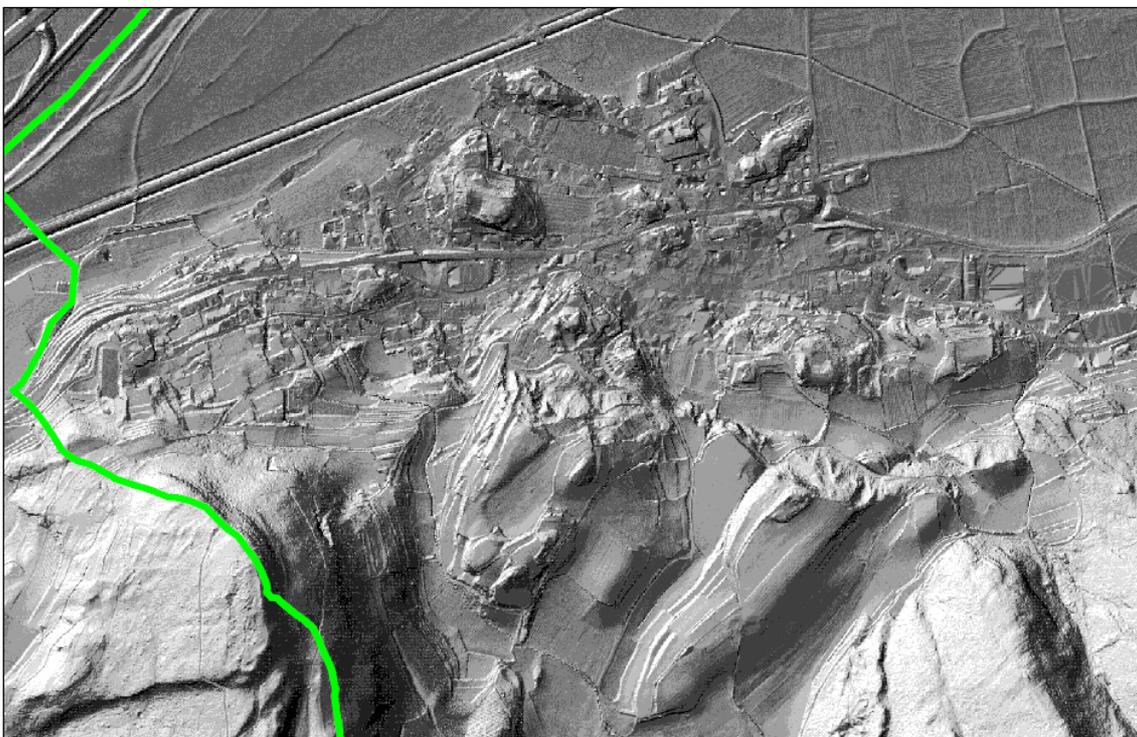
Una porzione considerevole del territorio comunale si sviluppa nella zona della piana alluvionale del fiume Adige; il fondovalle in questo tratto risulta ampiamente sviluppato e non occupato dalle vistose conoidi alluvionali provenienti dai versanti, per cui non risulta costretto a deviare il suo corso per effetto della messa in posto di questi corpi. Subito a nord esso è spinto contro il fianco occidentale della valle dalla conoide di Besenello, mentre più a sud è deviato da quelle di Nogaredo e del torrente Leno, mentre in questo tratto esso poteva sviluppare dei meandri di calma; gli interventi antropici, ed in particolare i tagli eseguiti durante l'impero austro-ungarico, hanno regolarizzato il corso del fiume, pur lasciando un vistoso esempio di meandro tagliato che delimita il territorio comunale verso settentrione (vedi immagine sottostante).



In questa porzione di territorio sono rinvenibili anche aree con carattere francamente palustre, come ad esempio tra la zona di Fornace e la Strada Statale n. 12.

Zona dell'abitato e dei rilievi collinari

La zona dell'abitato di Volano appare dal punto vista morfologico sviluppata nella porzione più antica su una serie di rilievi di altezza moderata che si raccordano alla zona dei dossi che si innalzano a sud, in direzione degli avvallamenti di Bagolè e Praolini. La particolare disposizione del territorio è derivante presumibilmente dall'azione concomitante della tettonica, che ha impostato le vallecole a tergo ed ha disposto le stratificazioni a franapoggio, dall'azione dei ghiacciai che hanno modellato i rilievi ma anche determinato franamenti per "sostegno manco" al loro ritiro, ed infine dai corsi d'acqua che hanno terrazzato le aree tra collina e collina.



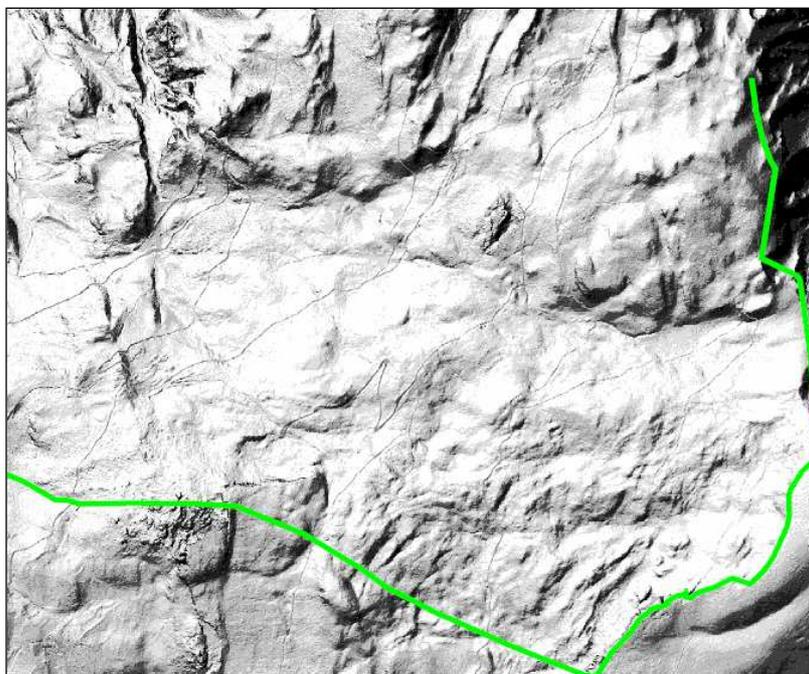
Il territorio comunale comprende inoltre le zone poco acclivi che si estendono tra il Dos di Gardole, la base del Monte Pipel ed la dorsale di Cornalè; sono superfici per lo più morbide, modellate dalle masse glaciali, che si prestano alle colture, ben delimitate dalle pendici montuose ben più pendenti dei monti circostanti e che fanno capo ad alcune vallecole percorse da impluvi di ridotta entità.

Zona del fianco montuoso

Tutta la porzione orientale del territorio di Volano si sviluppa sulle pendici del M. Finonchio, che si innalza ad est incombendo sulla valle sottostante. Qui il substrato roccioso è presente sempre a profondità limitata dal piano campagna, se non direttamente in affioramento, e la stratificazione è evidente e soprattutto orientata a franapoggio, cosa che determina fenomeni di distacco e frammentazione sia su piccola che su grande scala.

Nella porzione inferiore del versante è ben visibile la zona franosa che corrisponde alle pareti rocciose subverticali del Cengio Rosso, da cui si è distaccata l'enorme frana che

dal Maso della Fame raggiunge Castelpietra, ma a cui fa capo anche l'estesa falda detritica che copre tutta la base del fianco montuoso. Risalendo verso monte si rinvengono alcuni terrazzi ove si trovano i piccoli insediamenti antropici, un tempo agricolo-forestali ed ora per lo più utilizzati come case di vacanza, anche se la situazione generale ed in particolare la mancanza di rete idrica ed elettrica rende poco agevole la permanenza.



La porzione a quota maggiore del versante, infine, per le ragioni sopra esposte mostra una copertura per lo più detritica, riconducibile al degrado delle formazioni rocciose ben stratificate ivi presenti in affioramento pressochè continuo; mentre sono limitate le zone di rilascio detritico come il Cengio del Lonte, non abbondano neppure le aree poco acclivi che consentono l'attività boschiva quali la zona di Fontanafredda, Brusai, la Colonia e Gelmi.

4. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE

4.1 Aspetti idrogeologici del territorio

La situazione idrogeologica del territorio è variabile da zona a zona e si può riassumere nel modo seguente:

- a) area di fondovalle: nella zona subpianeggiante tra l'argine sinistro del fiume Adige e la base dei rilievi non si localizzano sorgenti captate o punti di approvvigionamento dell'acquedotto idropotabile [il pozzo principale presso la S.S. n. 12 si trova al margine dell'area (b)]; **l'attività agricola ha tuttavia portato alla realizzazione di una miriade di pozzi** che punteggiano fittamente le campagne coltivate (vedi tavola 10), indice anche della ridotta profondità della falda freatica in questa zona di fondovalle;
- (b) zona dell'abitato e dei rilievi collinari: è questa la **porzione di territorio ove si rinvengono i punti di approvvigionamento dell'acquedotto principale** (pozzi concessionati n. 110238 e sorgenti Fontane alta), ma anche **la zona in cui si trova sia la rete acquedottistica che, in gran parte dell'abitato, quella fognaria**. Questo

determina che la zona sia sensibile a potenziali interazioni con le captazioni (solo in riferimento al pozzo, in quanto le sorgenti sono poste a distanza da attività antropiche) ma anche che la possibilità, e l'obbligo, di allacciamento alla fognatura comunale garantisce un'elevata tutela della risorsa (salvo accidenti);

(c) zona del fianco montuoso: il substrato roccioso impedisce una percolazione in profondità e di conseguenza le acque meteoriche si infiltrano a limitata profondità e tendono a scorrere sull'orizzonte di permeabilità tra la ridotta copertura e la roccia.



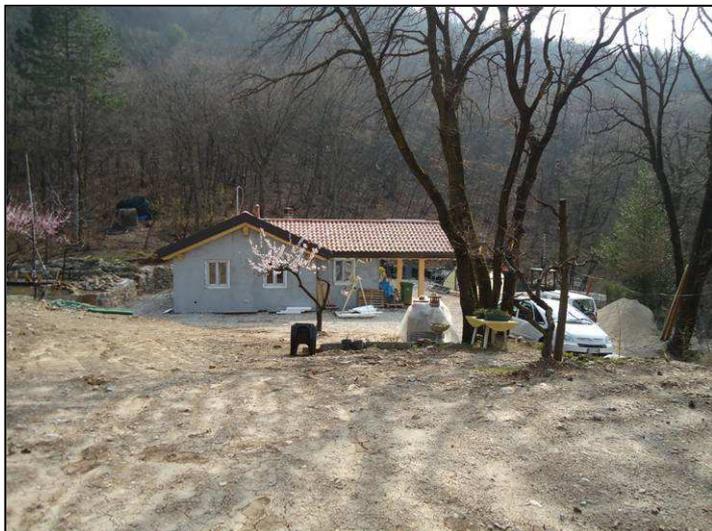
Questo da adito a ruscellamenti relativamente importanti che si concentrano in linee di deflusso, per lo più di ridotte dimensioni (vedi immagine alla pagina precedente); per la analoghe ragioni i terreni superficiali non sono in grado di esercitare un elevato potere depurante e gli scorrimenti in profondità potrebbero originare frane e dissesti.

Non presentandosi vistosi fenomeni carsici che portino a giorno condotti idrici alimentati, le emergenze idriche sono poche e di scarsa importanza, ad esclusione di quella di Fontana Fredda (vedi di seguito); esse sono quasi tutte legate ad accumuli nelle fessurazioni del substrato roccioso o nel limitato strato di copertura superficiale.

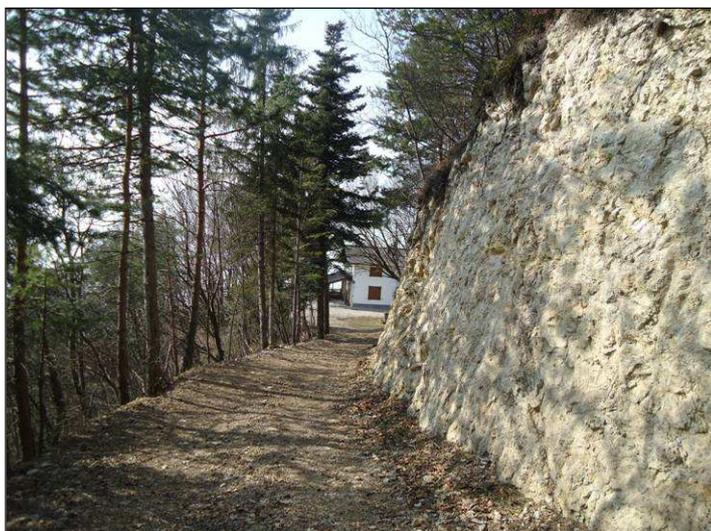
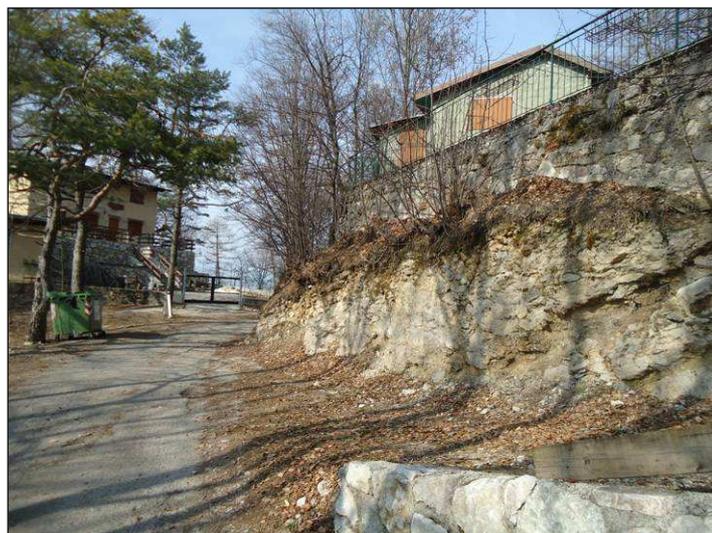
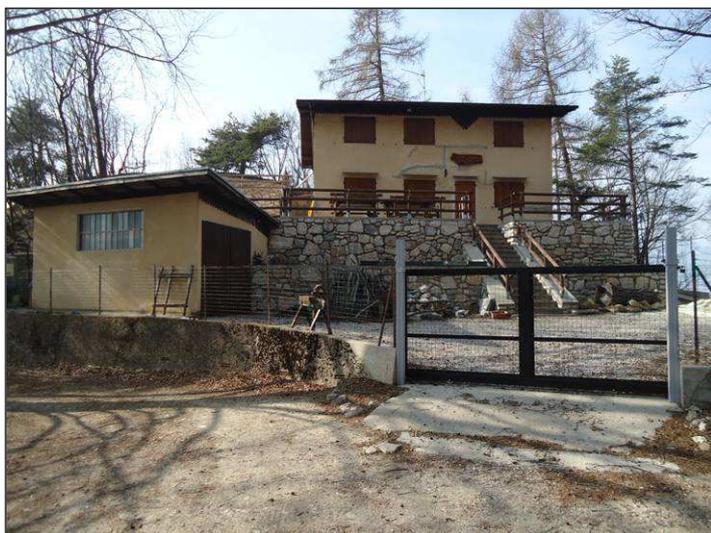


Sorgente in loc. S.Corrado

Anche gli insediamenti sparsi che si rinvengono pressoché esclusivamente lungo la strada comunale si sviluppano sempre in corrispondenza di aree, magari con pendenza ridotta, ma **sempre con roccia che viene a giorno presso gli edifici o nei dintorni immediati.**



Affioramenti rocciosi presso l'insediamento in loc. Dos Tont



Affioramenti rocciosi in zona di loc. Dos dal Pim



Sopra: in loc. Brusai (basa e alta) la roccia non viene a giorno con continuità, tuttavia la presenza del substrato a distanza ridotta dal piano campagna è manifesta

Sotto: in loc. Busa dei Canoni ove si sviluppano le strutture della colonia estiva gli affioramenti stratificati sono presenti e visibili a poca distanza dagli edifici





Sopra: panoramiche della zona della colonia estiva

Sotto: zona in loc. Gelmi, ove anche in presenza di morfologia ben modellata con ripiani gli strati rocciosi compaiono ovunque si realizzi uno scavo anche di dimensioni limitate



La situazione generale del territorio, che vede sovente emergere la roccia anche a quote basse dei versanti, porta le acque infiltratesi a monte a venire a giorno nei punti in cui un elemento tettonico (frattura o sovrascorrimento, ecc.) o un elemento morfologico (depressione, controtendenza, sbarramento, ecc.) interrompe la continuità dell'orizzonte con medesima permeabilità.

Da quanto sopra si deduce quindi che, per ciò che si riferisce agli insediamenti lungo il versante, anche **se dal punto di vista ambientale e della stabilità geologica è possibile eseguire dispersioni di acque nere chiarificate nel sottosuolo, le stesse devono essere eseguite in modo da non interferire con le strutture sottostanti**, fermo restando che la presenza della roccia a profondità ridotte limita la permeabilità del terreno e tende a favorire percolazioni al contatto copertura-substrato. Queste ultime, qualora quantitativamente significative, data la compattezza dei nuclei potrebbero ovviamente determinare disagi importanti per le costruzioni sottostanti; si sottolinea inoltre che quanto sopra assumerà maggior riscontro in caso di collegamento delle costruzioni ad un acquedotto idropotabile.

Per illustrare la situazione idrica del territorio comunale, si riporta di seguito un elenco delle sorgenti e dei pozzi ad uso idropotabile con il codice di identificazione, il nome ufficiale, la quota (dati dei Servizi della PAT).

SORGENTI

Cod sor	Nome uff	Nome der	Nome mp	Nome idr	Nome cri	Quota	Coord_x	Coord_y
3604	albiola	albiola	albiola		ABIOL	280	1661920	5086784
3604	albiola	albiola	albiola		ABIOL	280	1661920	5086784
3599	fosch sx	fosch sx	fosch sx		FOSCH	230	1660495	5086533
8937	fontane alta		fontane alta			385	1660944	5085986
3600	fontane bassa		fontane bassa		FONTANE	340	1660876	5086116
8938	fosch dx	fosch dx	fosch dx			220	1660525	5086544
3605	s. antonio s.		s. antonio s.		POZZA DEL CAIN (S.ANTONIO)	400	1661628	5086231
3606	corrado		corrado		FONTANELLE (S.CORRADO)	725	1662394	5086054
3607	fontana fredda		fontana fredda		FONTANA FREDDA	885	1662366	5085594
3608	pra' della malga				PRA' DELLA MALGA	800	1661912	5085423

CONCESSIONI POZZI

X	Y	Fder	T Numero p	C_tipo _att	Tipo_ attin	T_ tipo_con	Elenco_usi
660468	5086523	110238D5	C/3399	4	POZZO	TOTALE - complesso	POTABILE PER ACQUEDOTTO PUBBLICO
660468	5086521	110238D4	C/3399	4	POZZO	TOTALE - complesso	POTABILE PER ACQUEDOTTO PUBBLICO
660497	5086951	110238D6	C/3399	4	POZZO	TOTALE - complesso	POTABILE PER ACQUEDOTTO PUBBLICO

4.2 Sorgente Fontana Fredda

Particolare importanza riveste la sorgente presente in loc. Fontana Fredda; essa presenta notevole potenzialità e risulta la sola emergenza, nell'ambito del territorio comunale, in

grado di consentire l'approvvigionamento degli insediamenti sparsi lungo il versante del M.Finonchio, previo predisposizione di idoneo acquedotto dotato di serbatoi.

L'Amministrazione comunale, conscia della necessità di valorizzare questa risorsa, si è già dotata di uno studio specifico (*"SORGENTE FONTANA FREDDA – progetto di captazione ad uso potabile. Relazione geologica ed idrogeologica"* – 2000, a firma dott. P.Ioli e dott. F.Scrinzi); in esso si rinvencono: a) *stima della disponibilità idrica*; b) *bilancio idrogeologico*; c) *prospezione geochimica*; d) *confronto con altri punti acqua*. Si riportano le conclusioni dello studio:

*"Lo studio della sorgente Fontana Fredda ha consentito la valutazione della risorsa idrica all'emergenza, ma più in generale di tutto il versante nel quale è inserita. **La salvaguardia dei punti d'acqua esistenti, in particolare della Sorgente Fontana Fredda, risulta fondamentale in quanto la struttura dell'acquifero non consente approvvigionamento idrico alternativo, quali terebrazioni di pozzi, scavo di trincee o altro. Le deformazioni subite dai litotipi stratigraficamente presenti nell'area gravate anche dal carsismo portano infatti la possibilità di reperire acqua solamente al tetto della formazione della Dolomia Principale che funge da base impermeabile. Questo livello è identificabile ad almeno 300 metri di profondità.***

1) Parametri idrogeologici

*Dall'analisi del bacino e dal bilancio idrogeologico è emerso un sostanziale equilibrio idrologico che non lascia spazio a porzioni significative d'acqua non sfruttata. In prima analisi non sembra quindi conveniente intervenire sul bottino di presa per incrementare l'acqua all'emergenza. **E' possibile invece migliorare la situazione igienico-sanitaria di protezione della presa, realizzando un bottino idoneo con requisiti minimi di sicurezza; in tal modo si migliorerà anche il flusso all'emergenza.***

2) Parametri chimico - fisici

*Il giudizio di potabilità di un'acqua deve essere sempre fondato sull'insieme dei dati forniti dagli esami batteriologici e dalle analisi chimico-fisiche. **Tutti i parametri chimico - fisici sono all'interno dei valori-limite fissati nell'allegato I del D.P.R. 24 maggio 1988, n.236. Nel diagramma di potabilità di Schoeller (da Margat, 1963) le acque rientrano nella prima classe, quindi di "l *qualità buona" (ved. grafico l O).** Anche i valori-guida, ovvero i valori ottimali ai quali si deve tendere, sono rispettati. **Gli esami appena ricordati uniti alle informazioni di carattere idrogeologico consentono di definire l'acqua della Sorgente Fontana Fredda di buona qualità.***

3) Parametri batteriologici indicazioni e controlli

Per affinare il lavoro fin qui svolto è auspicabile un esame-controllo delle altre risorse idriche presenti nel massiccio, in modo da poter confrontare le acque delle varie sorgenti, si potrà così ricostruire con maggior dettaglio la geometria delle strutture acquifere e quindi la dinamica delle acque. Con un quadro così definito sarà possibile gestire al meglio le risorse e difendere la qualità delle stesse.

I parametri batteriologici espressi dall'analisi escludono contaminazioni organiche.** Si deve ricordare che tale risultato dovrà essere controllato e verificato con calendario da stabilire. L'acquifero, viste le caratteristiche dei litotipi affioranti, la struttura geometrico-tettonica presente e la dinamica carsica delle acque, è da considerarsi vulnerabile. Si dovrà quindi, almeno per tutta l'area a monte dell'emergenza, evitare qualsiasi dispersione di acque contaminate. Le aree antropizzate dovranno essere controllate e messe in sicurezza idrogeologica. **E' quindi utile introdurre un'area di

protezione idrogeologica per il bacino che grava sull' emergenza.

Si ritiene importante infine rilevare i dati di portata almeno per un anno idrologico con intervalli quindicinali, contemporaneamente si dovranno effettuare i controlli fisico - chimici e batterio logici con cadenza stagionale. Analisi specifiche potranno essere effettuate in concomitanza di eventi meteo eccezionali e/o particolarmente significativi. Questo permetterà di ragionare in termini più concreti (dati rilevati e non estrapolati). E' inoltre auspicabile un esame-controllo delle altre risorse idriche presenti nel massiccio, in modo da poter confrontare le acque delle varie sorgenti, si potrà così ricostruire con maggior dettaglio la geometria delle strutture acquifere e quindi la dinamica delle acque.

Con un quadro così definito sarà possibile gestire al meglio le risorse e difendere la qualità delle stesse.”.

Non risulta che quanto auspicato nello studio citato abbia avuto riscontri in seguito: **nel presente elaborato si è predisposta la consigliata area di protezione idrogeologica**, al momento indicativa, in attesa di ulteriori riscontri di carattere chimico ed analitico. Come già indicato dagli Autori suddetti, si ritiene importante procedere al monitoraggio di questa risorsa, al fine di valutarne un possibile sfruttamento a scopo idropotabile che valorizzerebbe gli insediamenti esistenti e l'intera area del versante.

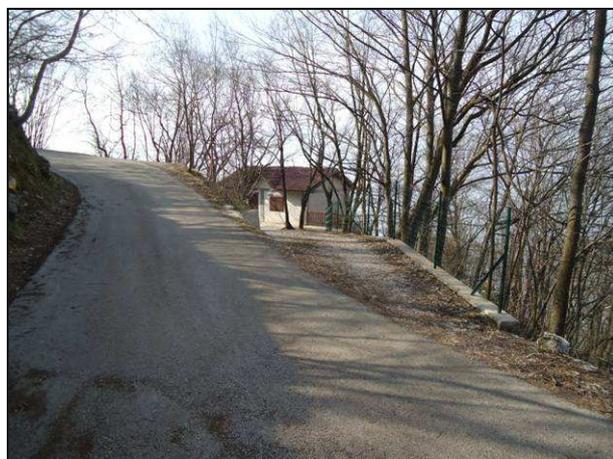


Antica opera di presa della sorgente Fontana Fredda, con il capitello in adiacenza e la strada comunale che passa subito a monte e mostra segni di fuoriuscite idriche che bagnano la carreggiata; un intervento di valorizzazione dovrebbe prevedere la realizzazione di dispositivi per impedire che eventuali svernamenti possano interferire con l'alimentazione dell'emergenza idrica.



Sopra ed a sinistra: la nuova fontana alimentata dalla sorgente Fontana Fredda.

Sotto: alcune abitazioni presenti nelle zone circostanti; la zona di protezione idrogeologica della sorgente si sviluppa verso monte con notevole estensione in relazione alla natura dell'emergenza



5. NORMATIVE CONCERNENTI LA DISPERSIONE DELLE ACQUE NERE

La Giunta Provinciale di Trento ha approvato in data 9 settembre 1988, n. 10050, il **Testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti**. La materia concernente gli scarichi degli insediamenti civili esistenti era disciplinata dall'art.14 del T.U., il quale rimandava all'art.17; di seguito si riportano i due articoli aggiornati (**testo vigente dal 31 dicembre 2013**).

L'art. 14 definisce quanto segue:

Insediamenti produttivi e civili, esistenti o nuovi

1. Ai sensi e per gli effetti del presente titolo, valgono le definizioni di insediamento civile e produttivo stabilite dalla normativa statale. Sono comunque considerati insediamenti civili:

a) gli allevamenti zootecnici con meno di 5 capi suini, 30 capi grossi bovini ed equivalenti in base al valore medio del BOD 5 ;

a bis) gli allevamenti zootecnici, limitatamente allo scarico delle acque di lavaggio delle strutture e delle attrezzature, anche esterne all'insediamento;

a ter) le casere, anche annesse alle malghe, limitatamente allo scarico delle acque di lavaggio dei locali e delle attrezzature destinati alla lavorazione del latte e alla stagionatura del formaggio, esclusi il siero e il latticello;

a quater) le cantine vinicole che trattano uva in quantità non superiore a 1.000 quintali annui;

b) i servizi per l'igiene e la pulizia della persona;

c) gli stabilimenti idropinici e idrotermali;

d) le macellerie sprovviste del reparto di macellazione che diano origine a scarichi di quantità non superiore ai 2.500 metri cubi annui;

e) gli ospedali, le case o gli istituti di cura, ambulatori medici, veterinari o odontoiatrici o simili, purché sprovvisti dei laboratori di analisi e ricerca ovvero qualora i residui dei predetti laboratori vengano smaltiti in conformità alla disciplina concernente lo smaltimento dei rifiuti, escluse le acque di mero lavaggio delle attrezzature e delle vetrerie;

f) i laboratori artigianali per la produzione di dolciumi, gelati, pane, biscotti e prodotti alimentari freschi che diano origine a scarichi di quantità non superiore ai 1.500 metri cubi annui.

1 bis. Nel caso di scarichi di acque reflue provenienti da imprese dedite all'allevamento del bestiame, al di fuori dei parametri e dei criteri indicati dal comma 1, si applica la disciplina prevista da questo testo unico per lo scarico delle acque reflue industriali, comprese le relative sanzioni amministrative. Per gli impianti di allevamento sottoposti ad autorizzazione integrata ambientale, resta fermo quanto previsto dal decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59 (Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento), e dalla normativa provinciale in materia.

2. Qualora da una medesima area abbiano origine più scarichi distinti aventi le caratteristiche di cui al comma 1, si applicano in relazione alla natura di ciascuno di essi le disposizioni concernenti gli scarichi degli insediamenti produttivi o di quelli civili.

3. Ai sensi e per gli effetti del presente titolo si considerano esistenti, oltre agli insediamenti già realizzati o in corso di realizzazione alla data del 13 dicembre 1978, anche quelli non ancora realizzati per i quali risulta tuttavia essere stata rilasciata, alla data medesima, la relativa licenza o concessione edilizia.

4. I riferimenti contenuti nel presente testo unico agli scarichi derivanti dagli insediamenti civili o produttivi si intendono sostituiti con il riferimento agli scarichi di acque reflue domestiche e, rispettivamente, di acque reflue industriali, anche ai fini dell'assimilazione di queste ultime alle acque reflue domestiche.

5. L'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione allo scarico accerta - all'atto del rilascio o della modifica della stessa - la natura dello scarico, anche ai fini dell'assimilazione agli scarichi civili

5 bis. Alle acque scaricate dalle piscine a uso natatorio si applica la disciplina stabilita dal piano provinciale di risanamento delle acque per le acque meteoriche. I comuni, anche su richiesta dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente, possono prescrivere specifiche misure o trattamenti delle acque scaricate dalle piscine, al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici ricettori.

5 ter. Con la deliberazione della Giunta provinciale di cui all'articolo 7, comma 3, del decreto del Presidente della Provincia 13 maggio 2002, n. 9-99/Leg (Disposizioni regolamentari per la prima applicazione in ambito provinciale di norme statali in materia di tutela dell'ambiente

dagli inquinamenti, ai sensi dell'articolo 55 della legge provinciale 19 febbraio 2002, n. 1), sono individuati gli scarichi di acque reflue derivanti dalle lavanderie e dagli impianti di trattamento a servizio degli acquedotti idropotabili assimilati alle acque reflue domestiche, stabilendo anche eventuali misure o limiti di emissione o trattamenti prima del loro recapito in fognatura o nei corpi idrici ricettori.

5 quater. Fermo restando quanto stabilito dalla lettera a quater) del comma 1, su richiesta del titolare dello scarico presentata al comune, sono assimilate alle acque reflue domestiche le acque reflue provenienti dalle piccole aziende agroalimentari, rientranti nelle categorie di imprese individuate dall'articolo 2 del decreto del Ministro delle attività produttive 18 aprile 2005 (Adeguamento alla disciplina comunitaria dei criteri di individuazione di piccole e medie imprese), appartenenti ai settori lattiero-caseario, vitivinicolo e ortofrutticolo, che producano quantitativi di acque reflue non superiori a 4000 m³/anno e quantitativi di azoto, contenuti in dette acque a monte della fase di stoccaggio, non superiori a 1000 kg/anno, ai sensi dell'articolo 2, comma 1, lettera c), del decreto del Presidente della Repubblica del 19 ottobre 2011, n. 227 (Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4 quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122), a condizione che lo scarico sia recapitato in pubblica fognatura nera presidiata da un impianto di depurazione biologico adeguato alle previsioni del piano provinciale di risanamento delle acque. In riferimento a tale tipologia di acque reflue si applicano i limiti di emissione allo scarico previsti dalla tabella G allegata a questo testo unico e le sanzioni amministrative previste in caso di loro superamento. In sede di autorizzazione o di modifica della stessa il comune può stabilire valori limite meno restrittivi di quelli indicati alla tabella G - ad esclusione di quelli relativi ai parametri di cui alla tabella 5 dell'allegato 5 della parte III del decreto legislativo n. 152 del 2006 - individuati a seguito di apposita convenzione stipulata tra la struttura provinciale competente in materia di gestione degli impianti di depurazione ed il titolare dello scarico interessato, che può definire ogni altra condizione di esercizio dello scarico in fognatura, al fine di garantire da parte dell'impianto di depurazione finale, il rispetto della disciplina degli scarichi di acque reflue urbane, anche in relazione agli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

Nell'art. 17 si riporta quanto segue:

Scarichi dei nuovi insediamenti civili

1. Gli scarichi dei nuovi insediamenti civili devono di norma essere recapitati in pubblica fognatura secondo le disposizioni stabilite dal piano provinciale di risanamento delle acque e dai regolamenti comunali. Qualora per ragioni tecniche, da valutarsi in sede di rilascio dell'autorizzazione di cui all'articolo 23, non possano esservi allacciati, i predetti scarichi sono soggetti alle seguenti norme:

a) non devono aver recapito sul suolo o nel sottosuolo, salvo quanto previsto dal presente articolo. È fatta salva inoltre la facoltà di utilizzare i liquami e le deiezioni degli allevamenti zootecnici di cui all'articolo 14, comma 1, lettera b), per la concimazione organica delle colture, mediante spargimento sul suolo, nel rispetto delle norme stabilite dal piano provinciale di risanamento delle acque e dai regolamenti comunali di igiene;

b) possono aver recapito in corsi d'acqua superficiali:

1) previa semplice sedimentazione meccanica. In tal caso l'autorizzazione sarà rilasciata, tenuto presente il rapporto tra volume dell'influente e volume dell'accettore nonché il potere autodepurante di quest'ultimo, nel rispetto dei seguenti limiti di accettabilità: materiali grossolani assenti, materiali sedimentabili < ml/l 0,5;

2) previo trattamento chimico-fisico. L'autorizzazione sarà rilasciata, tenuto presente il rapporto tra volume dell'influente e volume dell'accettore nonché il potere auto-depurante di quest'ultimo, e comunque nel rispetto dei limiti di accettabilità di cui alla tabella F allegata. Il

trattamento chimico-fisico può inoltre essere imposto ad integrazione del trattamento di sedimentazione meccanica, quando quest'ultimo non corrisponde alle condizioni di cui al numero 1);

3) previo trattamento mediante depurazione biologica, in modo da rispettare i limiti di accettabilità di cui all'allegata tabella E. Tale trattamento è imposto in sede di autorizzazione ove lo scarico non sia compatibile con il corso d'acqua alle condizioni di cui ai numeri 1) e 2);

c) qualora nessun sistema di trattamento sia idoneo ad escludere danneggiamento delle acque superficiali e sotterranee o instabilità dei suoli, il sindaco può autorizzare il recapito degli scarichi in fosse a completa tenuta, rispondenti a tipi previamente determinati dalla commissione per la tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e di volume sufficiente ad almeno un mese di esercizio, considerando a tal fine necessario un rapporto di tre metri cubi utili di fossa per ogni cento metri cubi di volume di insediamento. Il dimensionamento delle fosse a completa tenuta non può essere ridotto in nessun caso, nemmeno in relazione alla saltuarietà o alla stagionalità dell'utilizzazione dell'insediamento. Le fosse a tenuta ed il relativo spurgo sono soggetti alla disciplina stabilita dal piano provinciale di risanamento delle acque e dalle norme sullo smaltimento dei rifiuti.

2. Fatto salvo quanto previsto al comma 1, lettera c), ove non sia possibile per ragioni tecniche o per eccessiva onerosità il recapito degli scarichi da insediamenti civili in pubblica fognatura o nei corpi d'acqua superficiali, è ammesso il loro recapito sul suolo e nel sottosuolo, purché previamente assoggettati a uno dei trattamenti di cui alla lettera b) del comma 1 e in modo da rispettare i limiti di accettabilità ivi previsti, e sempre che ciò non comporti instabilità dei suoli. Il provvedimento di autorizzazione determina il tipo di trattamento in rapporto alle esigenze di tutela delle acque superficiali e sotterranee, tenuto conto della consistenza qualitativa dello scarico;

2 bis. Per gli insediamenti isolati che scaricano acque reflue domestiche possono essere autorizzati in via sperimentale, ai sensi dell'articolo 23, impianti di trattamento dei predetti reflui basati su sistemi di fitodepurazione, previo trattamento meccanico primario e nel rispetto dei seguenti valori limite di emissione: materiali grossolani assenti, materiali sedimentabili \leq ml/l 0,5. L'autorizzazione può essere rilasciata tenuto conto del potere autodepurante e degli obiettivi di qualità dei corpi idrici, ivi comprese le acque sotterranee, e sempre che ciò non comporti instabilità dei suoli. Con apposita deliberazione della Giunta provinciale sono definite le caratteristiche tecniche e le modalità di gestione e manutenzione cui è subordinata la realizzazione degli impianti di fitodepurazione.

Inoltre:

Art. 20 Scarichi degli insediamenti civili esistenti

1. Gli scarichi degli insediamenti civili esistenti devono essere recapitati, ove già non lo fossero, in pubblica fognatura nei modi e nei tempi stabiliti dall'autorità comunale.

2. Qualora si accerti che ciò non sia possibile per ragioni tecniche che comportino costi eccessivi, ed ove peraltro gli scarichi predetti possano comportare danneggiamento delle acque superficiali o sotterranee ovvero instabilità dei suoli, essi devono essere adeguati, nei termini prescritti dal provvedimento di autorizzazione, alle disposizioni contenute all'articolo 17.

3. Le disposizioni di cui ai commi 1 e 2 si applicano:

a) in sede di rilascio dell'autorizzazione in sanatoria per gli scarichi relativi ad insediamenti civili, esistenti alla data del 13 dicembre 1978 ai sensi del comma 3 dell'articolo 14;

b) in sede di modifica, d'ufficio o su richiesta degli interessati, dell'autorizzazione già rilasciata relativamente agli scarichi civili esistenti alla data di entrata in vigore della presente disposizione.

6. DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI CARTE TEMATICHE

6.1 Introduzione

Al fine di ottenere le indicazioni per la stesura della cartografia che individua le zone in cui può essere concessa la dispersione delle acque nel sottosuolo, sono state predisposte alcune indagini tematiche, ognuna delle quali esamina un aspetto specifico del territorio che assume importanza o per la stabilità dello stesso, o per la relazione con le diverse possibilità di smaltimento delle acque reflue secondo le indicazioni delle normative vigenti. **Le informazioni così ottenute sono state condensate in una cartografia riassuntiva degli elementi fondamentali, da cui è scaturita la tavola con la suddivisione delle aree in cui è permessa o vietata la dispersione nel sottosuolo.**

6.2 Carta Tecnica Provinciale

Riporta l'estensione e la perimetrazione del territorio comunale, con i principali elementi geografici e topografici.

6.3 Cartografia LIDAR (Carta DSM e Carta DTM)

Importante raffigurazione del territorio che permette di valutarne gli aspetti geomorfologici sia in presenza di vegetazione ed elementi antropici, sia in assenza degli stessi. Risulta particolarmente significativa per la percezione delle strutture tettoniche che segnano il territorio, le quali svolgono spesso un ruolo fondamentale nell'andamento del reticolo idrografico ed idrogeologico.

6.4 Carta dell'ortofotogrammetria

Raffigurazione fotografica che permette di evidenziare la presenza antropica sul territorio e gli elementi fondamentali, naturali ed indotti dall'attività umana, che in genere tendono a condizionarne lo sviluppo.

6.5 Carta della litologia affiorante

Questa carta di carattere geologico consente di identificare la tipologia dei litotipi che costituiscono il substrato geologico e la distribuzione delle coperture dello stesso, elementi che assumono particolare significato in presenza di situazioni con carsismo accentuato o condizioni di percolazione al contatto scheletro roccioso-copertura, cose che si rinvennero entrambe nel territorio di Volano.

6.6 Carta della pericolosità idrogeologica e Carta del rischio idrogeologico (P.G.U.A.P.)

Cartografie del Piano Generale di Utilizzo delle Acque Pubbliche che svolgono un importante ruolo nell'utilizzo del territorio. Le Norme di Attuazione recitano:

Aree a rischio idrogeologico

Art. 15

Ambito di applicazione

...omissis...

2. Costituiscono aree a rischio idrogeologico le porzioni di territorio nelle quali sono presenti persone e/o beni esposti agli effetti dannosi o distruttivi di esondazioni, frane o valanghe. Le aree a rischio sono suddivise in quattro classi di gravosità crescente (R1, R2, R3 ed R4) in funzione del livello di pericolosità dell'evento, della possibilità di perdita di vite umane e del valore dei beni presenti.

...omissis...

Art. 16 Interventi consentiti nelle aree R4

1. Nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato - contrassegnate R4 nella cartografia del piano -, a condizione che con apposito studio di compatibilità si analizzino dettagliatamente le condizioni di rischio e si definiscano gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi nonché quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone ed a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere realizzati, previa autorizzazione della Provincia:

- a) gli interventi di difesa e di prevenzione volti alla riduzione o all'eliminazione del rischio;*
- b) le opere di infrastrutturazione di rilevanza pubblica che non risultino delocalizzabili e che non contribuiscano ad incrementare il carico insediativo esposto a rischio;*
- c) le attività estrattive, le bonifiche agrarie e gli interventi di rimodellazione dei terreni nei casi in cui queste attività migliorano le condizioni di sicurezza delle persone e dei beni e, più in generale, della stabilità dei suoli;*
- d) nelle sole aree a rischio molto elevato di valanga, gli interventi conformi alla disciplina concernente la difesa dal pericolo di valanghe prevista dalle norme provinciali in materia di piste da sci e relativi impianti nonché quelli aventi funzionalità a carattere stagionale;*
- e) gli interventi sotterranei o aerei che non risultino esposti ai rischi presenti in superficie e che non possano influire negativamente sugli stessi;*
- f) gli interventi di miglioramento strutturale, igienico-sanitario e energetico di edifici esistenti, senza aumenti di volume. Gli stessi edifici possono essere demoliti e ricostruiti, anche su diverso sedime, quando ciò consenta di ridurre il rischio a livelli non superiori a medio (R2).*
- g) cambi di destinazione d'uso che non determinano un significativo aumento dell'esposizione al rischio.*

...omissis...

Art. 17 Interventi consentiti nelle aree R3

1. Nelle aree a rischio idrogeologico elevato - contrassegnate R3 nella cartografia di piano -, a condizione che con apposito studio di compatibilità si analizzino dettagliatamente le condizioni di rischio e si definiscano gli accorgimenti costruttivi di carattere strutturale, localizzativo e architettonico per la realizzazione degli interventi nonché quelli per la loro utilizzazione atti a tutelare l'incolumità delle persone ed a ridurre la vulnerabilità dei beni, possono essere autorizzati:

- a) gli interventi ammessi nelle aree a rischio idrogeologico molto elevato; in particolare per quelli di cui alla lettera f) del primo comma sono ammessi ampliamenti di volume fino al dieci per cento.*
- b) le opere di infrastrutturazione e le bonifiche agrarie, previa autorizzazione della Provincia;*
- c) gli interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, già previsti dai piani regolatori generali vigenti alla data di entrata in vigore di questo piano, a condizione che, nel rispetto di quanto disposto dal primo comma dell'articolo 19, lo studio di compatibilità di cui all'alinea attesti un grado di rischio non superiore a medio (R2). I Comuni interessati autorizzano detti interventi previo parere favorevole della Provincia.*
- d) le nuove previsioni urbanistiche di interventi di cui alla lettera c), nel rispetto della condizione ivi prevista e previa autorizzazione della Provincia in merito alla compatibilità degli interventi dal punto di vista idrogeologico*

...omissis...

Art. 18 Aree a rischio medio e moderato (R2 e R1)

1. La definizione degli interventi ammissibili nelle aree a rischio idrogeologico medio, contrassegnate R2, e moderato, contrassegnate R1, è demandata ai piani regolatori generali dei comuni, che vi provvedono mediante approfondimenti a scala locale riferiti anche alle possibili alternative di localizzazione delle previsioni urbanistiche nel loro insieme.

...omissis...

6.7 Carta di sintesi geologica

Il territorio comunale di Volano esaminato è sottoposto alle NORME DI ATTUAZIONE della Variante al P.U.P., di cui la carta di sintesi geologica costituisce parte integrante che risulta in salvaguardia; riporta importanti indicazioni in particolare per quanto si riferisce alle zone classificate “aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva”, “aree di controllo geologico, idrologico e valanghivo - aree di rispetto idrogeologico”, “aree di controllo geologico, idrologico e valanghivo - aree di protezione idrogeologica”. La **carta di sintesi geologica**, secondo le prescrizioni a cura del **Servizio Geologico della PAT**, che ha elaborato la carta stessa, è suddivisa in:

- *aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva;*
- *aree di controllo geologico, idrologico, valanghivo e sismico;*
- *area critica recuperabile;*
- *area con penalità gravi o medie;*
- *area con penalità leggere;*
- *area soggetta a fenomeni di esondazione;*
- *area a controllo sismico;*
- *aree senza penalità geologiche.*

Le Norme di Attuazione specificano quanto segue:

AREE AD ELEVATA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, IDROLOGICA E VALANGHIVA

In tali aree, per i particolari caratteri geologici, nivologici e idrologici del suolo o del manto nevoso, ogni intervento può essere causa di gravi danni, o comunque è soggetto ad un alto grado di pericolosità. In questa classe ricadono le aree caratterizzate da fenomeni gravi e/o di vasta estensione; eventuali opere sistematorie potranno sicuramente ridurre il pericolo per l'edificato esistente ma non potranno garantire la sicurezza di nuovi insediamenti. Nelle aree predette non sono ammesse trasformazioni urbanistiche o edilizie; è permesso eseguire solo opere inerenti la difesa ed il consolidamento del suolo o del sottosuolo. Gli edifici esistenti, alla data di entrata in vigore del P.U.P., possono essere ampliati non oltre il 10% del volume esistente al fine esclusivo di garantirne la funzionalità, ove specifica perizia attesti l'assenza di pericolo per le persone. Gli stessi edifici possono essere anche demoliti e ricostruiti con contestuale ampliamento fino ad un massimo del 10 % del loro volume, quando ciò sia funzionale alla realizzazione delle opere di sicurezza del territorio. In tali aree sono inoltre ammesse opere di infrastrutturazione del territorio e bonifiche agrarie purchè non in contrasto con il disegno complessivo del PUP. Per questi interventi devono essere redatte specifiche perizie geologiche, idrologiche e nivologiche in relazione allo specifico tipo di pericolo, estese territorialmente per quanto necessario, che ne accertino la fattibilità per quanto riguarda gli aspetti tecnici, migliorino le condizioni di pericolosità del sito e garantiscano l'assenza di pericolo per le persone. Il rilascio delle autorizzazioni per le opere di infrastrutturazione del territorio e per le bonifiche agrarie in area ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva è soggetto ad esame preventivo delle perizie sopra citate da parte del servizio geologico provinciale.

Nelle aree ad elevata pericolosità solo valanghiva è vietata ogni attività di trasformazione urbanistica ed edilizia a carattere permanente, fatte salve le opere di prevenzione e sicurezza; è tuttavia ammessa la realizzazione di opere o impianti con funzionalità a carattere stagionale purchè una specifica perizia tecnica e un'idonea convenzione, in ordine alle modalità operative ed ai tempi di esercizio, attestino l'assenza di pericolo per le persone.

AREE DI CONTROLLO GEOLOGICO, IDROLOGICO, VALANGHIVO E SISMICO

Le aree di controllo geologico si suddividono nelle seguenti categorie: area critica recuperabile: area che, pur essendo interessata da dissesti (area alluvionabile o esondabile

limitrofa agli alvei di piena ordinaria con arginatura assente o inadeguata, frane in atto o potenziali, sprofondamenti, valanghe, ecc.), può essere recuperata con adeguati interventi sistematori. L'edificazione e la trasformazione urbanistica ed edilizia non è consentita prima della completa realizzazione delle opere volte all'eliminazione del pericolo. Fanno eccezione i casi in cui:

- l'intervento edilizio proposto costituisca in sé un'opera volta all'eliminazione del pericolo;
- specifici studi ed indagini geologiche attestino che il pericolo non sussiste.

area con penalità gravi o medie: area in cui gli aspetti litologici, morfologici idrogeologici e di allagamento richiedono l'esecuzione di studi ed indagini geologici e geotecnici approfonditi per ogni tipo di intervento, estesi alla possibile area di influenza delle opere in progetto.

area con penalità leggere: area in cui gli aspetti litologici ed idrogeologici richiedono l'esecuzione di studi ed indagini geologici e geotecnici approfonditi per ogni tipo di intervento, estesi alla possibile area di influenza delle opere in progetto.

Le costruzioni e gli interventi di modesto rilievo, così come definito di seguito, possono essere corredate dalla sola perizia geotecnica.

Per intervento di modesto rilievo si intende:

- edificio con: superficie di sedime totale massima di 300 m²; altezza massima fuori terra di 8,50 m (misurata secondo le norme urbanistiche), profondità massima di scavo 2,50 m, perimetro massimo di 100 m e volume massimo (inteso vuoto per pieno) di 1.500 m³;
- strade con larghezza massima di 3,00 m più banchina;
- scavi di sbancamento di altezza massima pari a 2,50 m ad una distanza minima, da qualunque manufatto esistente, pari al doppio della profondità dello scavo;
- scavi a sezione ridotta con profondità massima di 1,30 m ad una distanza minima, da qualunque manufatto esistente, pari al doppio della profondità dello scavo. Viene fatta deroga relativamente alla sola distanza da manufatti, per quanto concerne i punti di allacciamento di sottoservizi ad essi diretti;
- discariche di soli inerti per volumetrie totali non superiori a 5.000 m³;
- serre, tettoie e depositi interrati di bomboloni GPL fino a 3 m³, quali pertinenze di attività o di residenza;
- muri di sostegno e contenimento fino ad 1,5 m di altezza;
- fienili, tettoie, silos orizzontali, ricoveri automezzi ed attrezzi, con superficie totale massima di 300 m²., altezza massima fuori terra di 8,50 m, profondità massima di scavo di 2,50 m, perimetro massimo di 100 m;
- riordini fondiari e/o bonifiche agrarie di superficie inferiore a 10.000 m², e con movimenti di terre per volumetrie totali massime di 5.000 m³.

area soggetta a fenomeni di esondazione: area che, per caratteristiche morfologiche e idrogeologiche, può essere soggetta a fenomeni di esondazione; in tale area è fatto divieto di costruire locali interrati o seminterrati adibiti a qualsiasi uso; i locali adibiti ad uso residenziale devono essere realizzati ad una quota superiore al pelo libero dell'acqua del massimo invaso di esondazione così come definito da una specifica perizia. La realizzazione delle opere è subordinata alla presentazione di una relazione geologica e geotecnica che ne attesti la fattibilità e che sia estesa ad un territorio di ampiezza adeguata.

area a controllo sismico: tutto il territorio provinciale è da considerarsi a sismicità trascurabile (zona sismica 4) o bassa (zona sismica 3);

...omissis...

Nelle zone sismiche 4 le infrastrutture e gli edifici pubblici e quelli strategici, e/o di rilevante interesse, così come definiti dalla G.P., devono essere realizzati con le caratteristiche richieste per l'edificazione in zona sismica 3. Nelle zone sismiche è richiesta una progettazione antisismica rispettando la normativa tecnica vigente, anche con procedure di tipo semplificato quando applicabili.

AREE SENZA PENALITÀ GEOLOGICHE

In questa classe ricadono le aree geologicamente sicure e stabili delle quali si possiedono adeguate conoscenze geologiche e geotecniche. In tali aree qualunque intervento è soggetto a quanto specificato nel punto B5 del D.M. 11 marzo 1988.

Per interventi di modesto rilievo, così come definiti precedentemente nella classe "aree con penalità leggere", i calcoli geotecnici di stabilità possono essere omessi, ma l'idoneità delle soluzioni progettuali adottate e del sistema di smaltimento delle acque deve essere motivata con apposita relazione geotecnica firmata dal progettista o da un tecnico abilitato, basata su una caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo della raccolta di notizie e dati sulla quale possa essere responsabilmente basata la progettazione. Tale relazione dovrà contenere stralcio della cartografia di sintesi geologica dello strumento urbanistico in vigore con ubicazione dell'area dell'intervento.

6.8 Carta delle Risorse Idriche e delle reti dei servizi idrici

In questa carta sono stati condensati i dati relativi ai principali elementi che possono condizionare una dispersione nel sottosuolo di acque nere chiarificate: alla luce di quanto sopra riportato, essi fanno capo alla presenza di reti acquedottistiche e fognarie. Particolarmente significativa risulta l'indicazione delle strutture già presenti sul territorio, quali la rete fognaria e gli acquedotti: infatti, ove esiste la possibilità di far confluire le acque nere direttamente nella rete fognaria comunale, ciò permette un maggiore controllo sulle modalità di smaltimento. La disposizione degli acquedotti, inoltre consente di verificare le modalità di approvvigionamento idrico dei nuclei abitati, consentendo in tal modo di escludere scarichi che possono influire negativamente sulla qualità delle acque idropotabili.

La collocazione degli elementi è stata effettuata sulla base di sopralluoghi, dei progetti esistenti e delle indicazioni dei Funzionari del Comune e dell'Ufficio Tecnico, dei **dati forniti da Dolomiti Reti S.P.A, che si occupa delle reti acquedottistiche e fognarie del paese**; è possibile che alcuni degli elementi secondari siano stati ignorati, ma la possibilità di interagire con la cartografia presente su supporto informatico, permette di aumentare le informazioni ed eventualmente modificare le indicazioni riportate a seguito di sviluppi od interventi successivi. Si deve sottolineare che le opere di presa riportate sulla carta non sempre corrispondono a quelle di captazione indicate dai Servizi Provinciali; ciò è da attribuire sia a variazioni dello schema di alimentazione degli acquedotti, sia ad indicazioni approssimative precedenti, sia infine a nuove captazioni eseguite.

Nell'ambito della valutazione della possibilità di dispersione nel sottosuolo, un punto fermo è dato dall'**estensione** delle aree di rispetto idrogeologico indicate nella carta delle risorse idriche allegata ai piani urbanistici.

Si rammenta in questa sede che con l'entrata in vigore della Legge Galli del gennaio 1994 tutte le acque, superficiali e sotterranee, sono considerate acque pubbliche e di conseguenza soggette, per lo sfruttamento, alle specifiche normative.

Nella tavola sono indicati i seguenti elementi:

- corsi d'acqua;
- sorgente (sono indicate solo le sorgenti selezionate nel catasto delle risorse idriche);
- sorgente captata ad uso idropotabile;
- denominazione ufficiale delle sorgenti e codice di identificazione nella Carta delle Risorse Idriche;

- pozzo ad uso idropotabile;
- altri punti di prelievo oggetto di concessione ma non ad uso idropotabile;
- rete acquedotto ed area utenza acquedotto;
- rete fognaria delle acque nere e delle acque bianche.

Definizioni

a) *la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni ed è riportata nella Carta delle risorse idriche per ogni sorgente, pozzo o derivazione superficiale. Al fine di tutelare al meglio la risorsa, tale zona può estendersi anche su aree distanti dal punto di captazione delle acque. Essa deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di presa ed infrastrutture di servizio;*

b) *la zona di rispetto idrogeologico è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente le acque captate, tenendo conto della tipologia dell'opera di presa e della situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa;*

c) *la zona di protezione si identifica con il bacino idrogeologico delle emergenze naturali e artificiali della falda e rappresenta l'area di ricarica degli acquiferi. Essa è individuata al fine di assicurare la protezione del patrimonio idrico.*

L'area in esame è situata nel territorio comunale di Volano e come tale è sottoposta alle NORME DI ATTUAZIONE della Variante al P.U.P., di cui la **carta delle risorse idriche** costituisce parte integrante (Legge provinciale 27 maggio 2008, n.5, art.21, comma 3 – Approvazione della carta delle risorse idriche); essa reca delle importanti indicazioni per quanto riguarda l'estensione delle aree di tutela delle emergenze, ed in particolare:

Prescrizioni

a) *nelle zone di tutela assoluta è fatto divieto di realizzare qualunque trasformazione urbanistica ed edilizia fatta salva l'esecuzione di opere di captazione e protezione della risorsa. La realizzazione di opere di infrastrutturazione di rilevanza pubblica è autorizzata dalla Giunta provinciale solo quando queste non sono altrimenti collocabili e previo studio idrogeologico specifico che dimostri l'assenza di pericoli per la risorsa acqua.*

Le opere e le attività esistenti all'interno delle aree di tutela assoluta vanno, di norma, delocalizzate; eventuali deroghe possono essere concesse dalla Giunta provinciale previo specifico studio idrogeologico.

b) *nelle zone di rispetto idrogeologico sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:*

- *dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;*
- *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- *dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- *aree cimiteriali;*
- *apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;*

- apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- impianti di trattamento e gestione di rifiuti;
- stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- pascolo e stabulazione di bestiame che possano compromettere la risorsa idrica.

Nelle medesime zone, per gli insediamenti o le attività di cui al punto precedente preesistenti, i comuni adottano, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza.

Ogni intervento, che necessiti di titolo abilitativo a carattere edilizio-urbanistico e che comporti alterazioni delle caratteristiche quali-quantitative dell'acquifero, deve essere corredato di idonea progettazione completa di relazione idrogeologica a firma di un geologo abilitato, volta a definire le caratteristiche della circolazione idrica sotterranea e a garantirne la tutela, indicando le modalità di realizzazione dell'intervento;

c) nelle **zone di protezione**, fermi restando i vincoli e le prescrizioni di carattere igienico-sanitario, gli strumenti di pianificazione territoriale possono adottare misure relative alla destinazione del territorio interessato, limitazioni e prescrizioni per gli insediamenti civili, turistici, produttivi, agroforestali e zootecnici. Gli interventi riguardanti la dispersione degli scarichi in suolo - ad eccezione delle acque bianche non inquinate - lo stoccaggio di rifiuti, reflui e sostanze chimiche pericolose, la realizzazione di depositi di combustibili liquidi sono subordinati alle prescrizioni contenute in una specifica relazione idrogeologica redatta da un geologo abilitato.

In base alle direttive provinciali il mantenimento degli attuali sistemi di smaltimento delle acque nere diversi dal collegamento alla rete fognaria comunale è subordinato alla presentazione di una relazione geologica al fine di prevenire eventuali interventi dannosi per la stabilità dell'area e individuare le opere e le modalità esecutive necessarie al miglior inserimento dell'intervento nel contesto geologico locale in rapporto alle problematiche geologiche esistenti.

7. CARTA DELLE AREE IN CUI È VIETATA O PERMESSA LA DISPERSIONE DELLE ACQUE NERE CHIARIFICATE NEL SOTTOSUOLO

Dal confronto tra le cartografie sopra descritte, ed i dati geologici e stratigrafici rilevati in campagna, si è infine ricavata una carta che suddivide il territorio comunale in diverse zone. In particolare **sono state escluse** dalle zone in cui è possibile mantenere le dispersioni nel sottosuolo:

- le zone inserite nella Carta delle Risorse idriche della PAT come “aree di tutela assoluta di pozzi e sorgenti”, in quanto qualunque intervento potrebbe danneggiare il punto di approvvigionamento;
- le zone inserite nella Carta delle Risorse Idriche come “aree di rispetto idrogeologico”, in quanto la dispersione nel sottosuolo potrebbe dare adito ad

inquinamento delle sorgenti e per le ragioni indicate nel paragrafo precedente; sono state introdotte esclusivamente ridotte eccezioni;

- le zone a quota maggiori poste a monte di sorgenti di particolar pregio od a gruppi di sorgenti, il cui schema idrogeologico non fosse già stato studiato e definito, delimitate in questo lavoro;
- parte delle zone inserite nella cartografia della Variante al P.U.P. come “aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva”, poiché zone già soggette a dissesto, in cui una dispersione nel sottosuolo potrebbe aggravare la situazione;
- le zone, delimitate in questo lavoro, in cui si sono manifestati fenomeni di dissesto geologico dovuto a scivolamento gravitativo, od a movimenti della copertura sul substrato e comunque ovunque la dispersione di acque nel sottosuolo poteva diventare fonte di lubrificazione od appesantimento dei terreni, favorendo un instaurarsi od un accentuarsi del dissesto.

Nelle zone, diffuse sul territorio, in cui il substrato roccioso si pone a poca distanza dal piano campagna, pur non mostrando segni di dissesto, è stato consentito il mantenimento e la realizzazione delle dispersioni purché esse fossero eseguite in modo da non concentrare in un punto l'immissione delle acque nel sottosuolo, ma favorendo un'infiltrazione diffusa, utilizzando ad esempio la subirrigazione (vedi capitolo successivo).

Ove si presentassero situazioni in cui risulta difficoltosa la dispersione, ad esempio in zone di tipo palustre e con sedimenti di fondovalle ad elevato contenuto limoso ed argilloso, purché esse non interferissero con schemi di alimentazioni delle sorgenti, è stato consentito il mantenimento e la realizzazione delle dispersioni, risultando le metodologie da adottare per ottenere i risultati migliori oggetto di trattazione puntuale.

La legenda della carta riporta quindi le seguenti classi:

- Area in cui la dispersione è vietata in rapporto alla cartografia delle Risorse Idriche, perché compresa nelle aree di tutela e rispetto idrogeologico delle sorgenti (artt. 2 e 5 della VARIANTE al P.U.P. L.P. 07.08.2003” e art. 6 del D.P.R. n. 236 24/05/1988). In relazione a studi idrogeologici approfonditi e specifici che ridefiniscano le caratteristiche dello schema di alimentazione della sorgente e la sua importanza, tali aree potranno essere ridelimitate;
- Area in cui la dispersione è vietata in relazione all'importanza delle sorgenti sottostanti, fino a quando uno specifico studio ne delimiterà esattamente lo schema idrogeologico;
- Area in cui la dispersione è vietata per problematiche legate a possibile instabilità dei suoli, in base alle indicazioni relative alle “aree ad elevata pericolosità geologica, idrologica e valanghiva”, come indicate nella cartografia della Variante al P.U.P. ;
- Area in cui la dispersione è vietata per problematiche legate a possibile instabilità dei suoli (art. 17 del T.U.L.P. del 09/09/1988); in relazione a fenomeni di dissesto che si manifestino sul territorio comunale, od a interventi che possano stabilizzare le aree in dissesto, tali aree potranno essere ridefinite;
- Area in cui la dispersione è possibile, privilegiando dispositivi di subirrigazione od analoghi, in relazione alla presenza del substrato roccioso a distanza ridotta dal piano campagna o di sedimenti fini poco permeabili in fondovalle;

- Area in cui la dispersione nel sottosuolo è concessa, a condizione che essa rispetti la normativa vigente (in particolare artt. 14 e 17 del T.U.L.P. n. 10050 del 09/09/1988), privilegiando l'allacciamento alla fognatura esistente;
- Area in cui la dispersione nel sottosuolo è concessa, a condizione che essa rispetti la normativa vigente (in particolare artt. 14 e 17 del T.U.L.P. n. 10050 del 09/09/1988);
- Area ricadente su territorio di diverso Comune, ove la dispersione nel sottosuolo dovrebbe essere vietata in relazione all'importanza della sorgente sottostante.

	Area ad elevata pericolosità geologica ed idrogeologica (articolo 2, L.P. 7 del 07.08.2003 e Norme di Attuazione della Carta di Sintesi Geologica)
	Area in cui la dispersione è vietata in rapporto alla cartografia della Variante al P.U.P. perché compresa nelle aree di tutela e rispetto idrogeologico delle sorgenti e pozzi (artt. 2 e 5, L.P. 7 del 07.08.2003 e Norme di Attuazione della Carta delle Risorse Idriche). In relazione a studi idrogeologici approfonditi e specifici che ridefiniscano le caratteristiche dello schema di alimentazione della sorgente e la sua importanza, tali aree potranno essere ridelimitate
	Area in cui la dispersione è vietata per problematiche legate a possibile instabilità dei suoli (art. 17 del T.U.L.P., DPGP 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.). In relazione a fenomeni di dissesto che si manifestino sul territorio comunale, od a interventi che possano stabilizzare le aree in dissesto, tali aree potranno essere ridefinite
	Area in cui la dispersione è vietata in relazione all'importanza della sorgente o del pozzo sottostante, fino a quando uno specifico studio ne delimiterà esattamente lo schema idrogeologico
	Area in cui la dispersione è possibile, privilegiando dispositivi quali fosse perdenti, subirrigazione od analoghi, in relazione alla presenza del substrato roccioso a distanza ridotta dal piano di campagna, o di sedimenti fini poco permeabili in fondovalle
	Area in cui la dispersione nel sottosuolo è concessa, a condizione che essa rispetti la normativa vigente (artt. 14 e 17 del T.U.L.P., DPGP 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.), privilegiando l'allacciamento alla rete fognaria esistente
	Area in cui la dispersione nel sottosuolo è concessa, a condizione che essa rispetti la normativa vigente (artt. 14 e 17 del T.U.L.P., DPGP 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.)
	Area ricadente su territorio di diverso Comune, ove la dispersione nel sottosuolo dovrebbe essere vietata in relazione all'importanza della sorgente sottostante

In questa tavola, l'estensione delle aree di protezione idrogeologica della Carta delle Risorse Idriche, da cui è stata ricavata una delle zone di esclusione è stata localmente oggetto di lievi modifiche e di un'importante aggiunta, corrispondente alla zona di tutela della sorgente Fontana Fredda.

8. SCHEMATIZZAZIONE DELLE CONDIZIONI NECESSARIE PER LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DISPERSIONE NEL SOTTOSUOLO

8.1 Premessa

La presente relazione geologica viene redatta per verificare la **possibilità di mantenere o realizzare gli scarichi a dispersione delle acque nere provenienti da abitazioni ad uso civile di ridotte dimensioni**; si puntualizza che la necessità di verificare la possibilità della dispersione nel sottosuolo delle acque nere deriva per la quasi totalità delle zone prese in considerazione dalla manca di una rete fognaria che si ponga a distanza sufficiente per effettuare l'allacciamento, e che il suo utilizzo sarà limitato a quanto necessario per la realizzazione dell'eventuale impianto fognario, a cui avverrà l'allacciamento quando fosse operativo.

Gli edifici privi di allacciamento fognario, come già indicato, ospitano in genere un ridotto numero di abitanti. La mancanza di rete fognaria che si estendesse alle frazioni dell'abitato ed alle costruzioni isolate ha imposto che lo smaltimento delle acque nere provenienti dall'abitazione fosse realizzato in modo diverso rispetto all'allacciamento alle tubazioni fognarie comunali.

Secondo le indicazioni dei Proprietari, le tipologie di smaltimento sono differenziate, ed, a quanto risulta, esse sono attualmente in uso ed in gran parte appaiono in grado di garantire ancora le funzioni a cui erano state preposte; benché assolvano alla loro funzione da diversi anni, non hanno dato adito a problemi o interazioni negative con l'ambiente circostante.

Tra le indicazioni che sono da fornire nella maggior parte dei casi, in particolare per gli impianti con fosse biologiche o vasche Imhoff, si riportano:

- si rende opportuna la collocazione di una botola che renda accessibile la vasca biologica per la pulitura periodica;
- per migliorare eventualmente la funzionalità del sistema, potrà essere verificato lo stato del materiale grossolano disposto a valle della vasca per la dispersione nel sottosuolo, affinché fosse eventualmente rimosso e sostituito in caso di parziale ostruzione od intasamento.

Resta inteso che, affinché gli impianti attuali possano essere mantenute nelle zone consentite segnalate nella cartografia allegata, essi dovranno rispondere alle normative indicate nel capitolo 6 ed alle descrizioni di seguito riportate.

8.2 Fossa settica o biologica

Le fosse settiche, per la preminenza dei fenomeni biologici, sono comunemente chiamate “fosse biologiche”; la particolare conformazione della vasca obbliga i liquami ad attraversare tutta la massa liquida contenuta, ove essi subiscono una fermentazione anaerobica, con conseguente solubilizzazione di una parte dei solidi sospesi, e sedimentazione dei restanti, in modo che dalla vasca fuoriesce un liquido condizionato, cioè con limitata concentrazione di solidi sospesi, che vengono trasformati prevalentemente in solidi disciolti e colloidali.

L'utilizzo delle fosse settiche in zone rurali o suburbane, quale trattamento preliminare prima della dispersione nel terreno, è ancora pienamente giustificato e del tutto valido, anzi, proprio in questo caso, le fosse settiche si dimostrano superiori alle fosse Imhoff in quanto i liquami effluenti da una fossa settica sono meglio assorbibili dal terreno.
(da L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996)

Si propone uno schema di fossa settica:

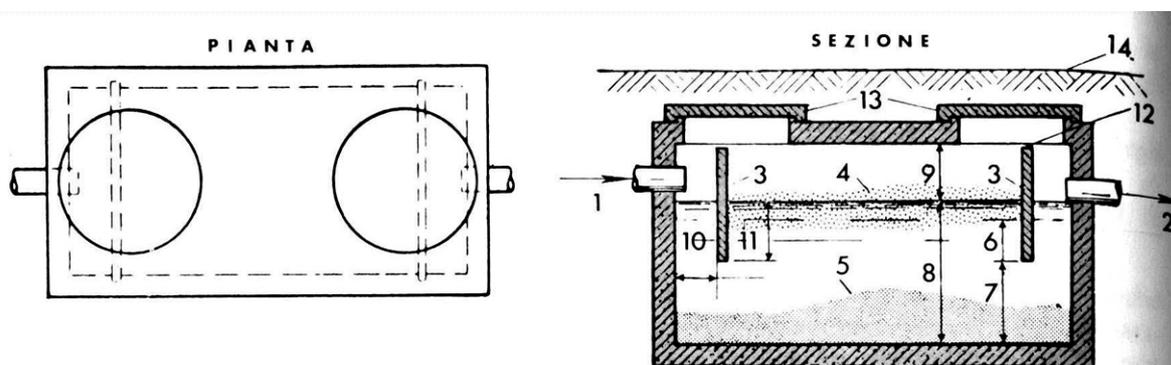
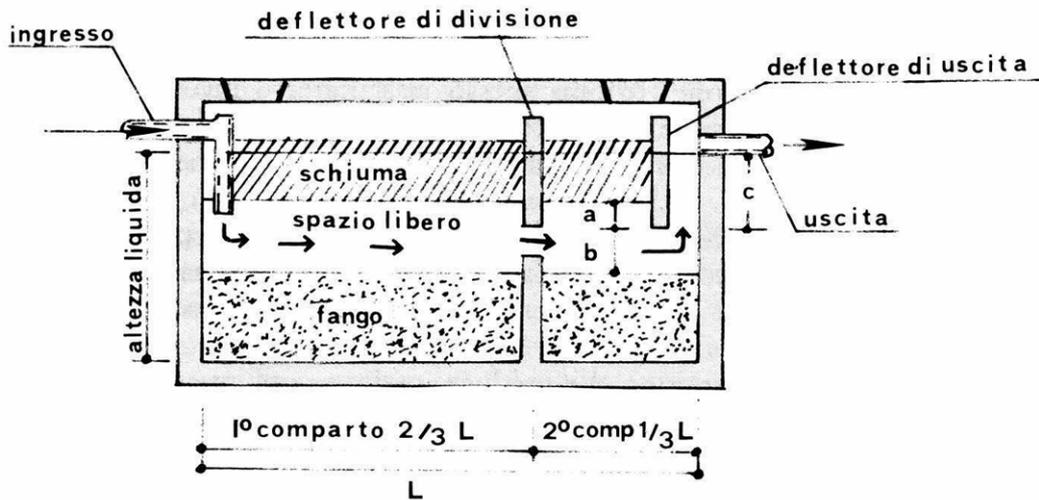
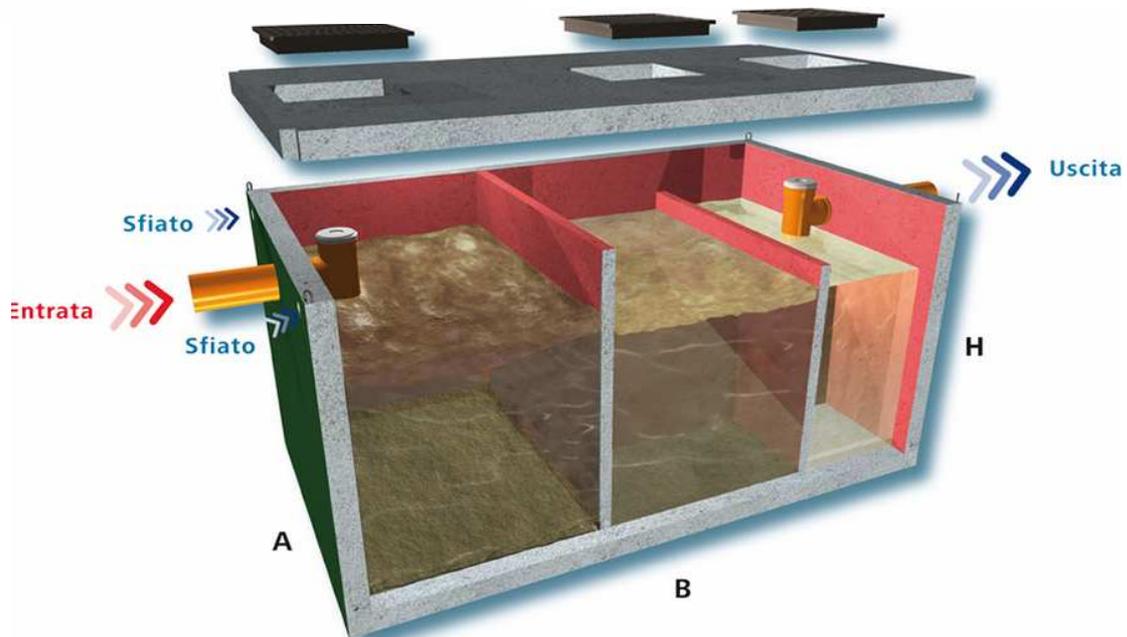
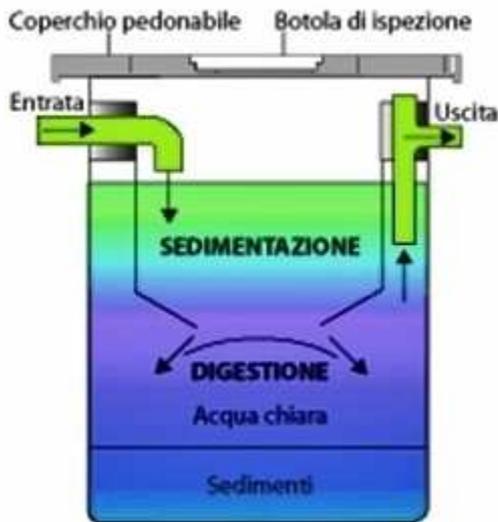


Fig. 8.1 - Schema di fossa settica unifamiliare ad una camera. 1) Entrata liquame; 2) uscita liquame; 3) deflettore; 4) schiuma galleggiante (crosta); 5) fango di fondo; 6) spazio esente da schiuma; 7) spazio del fango; 8) profondità liquida nella vasca (minimo 75 cm, max 150 cm per vasche familiari); 9) spazio libero; 10) distanza del deflettore dalla parete; 11) profondità di penetrazione del deflettore; 12) spazio libero sul deflettore (di circa 2,5 cm) per l'aerazione; 13) coperchi di chiusura, preferibilmente rotondi; 14) livello del terreno (conviene sopraelevare i coperchi fino al livello del terreno) (doc. OMS [27]).

Il funzionamento avviene secondo lo schema sotto indicato:



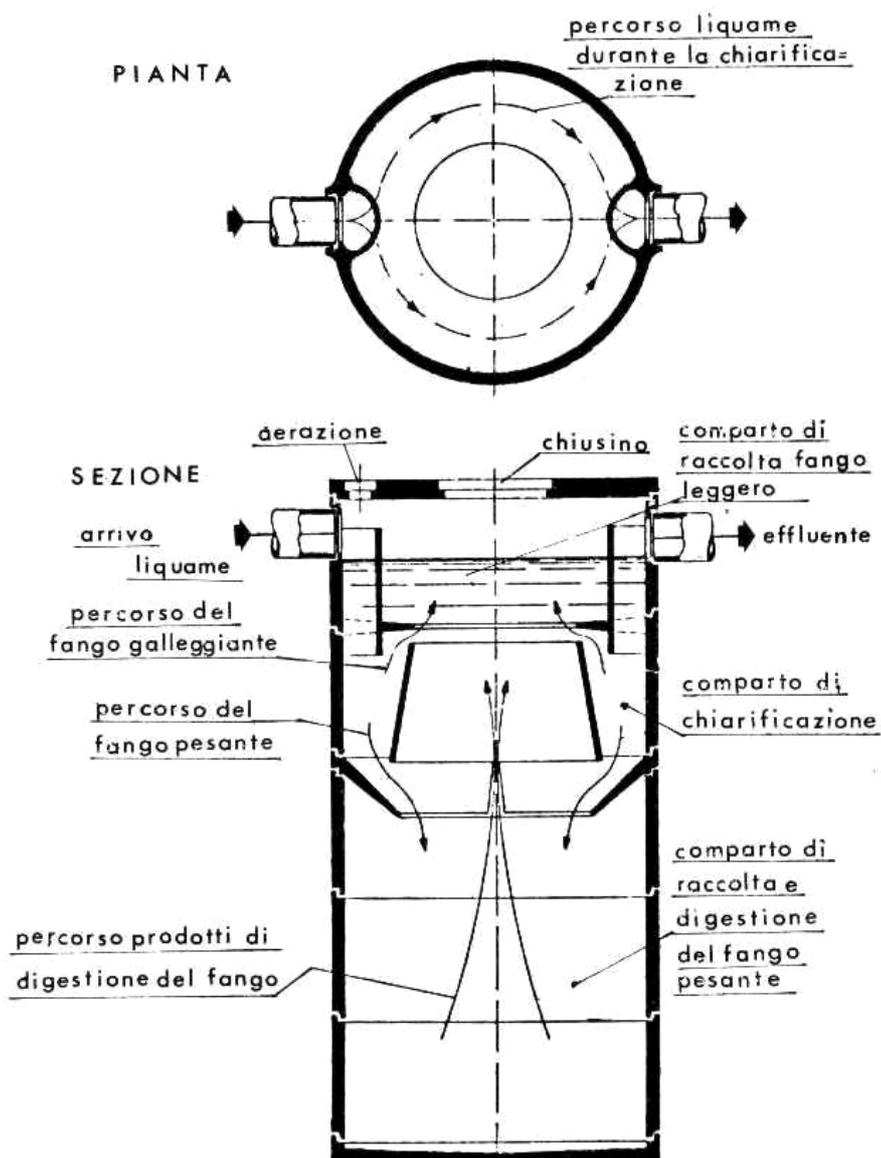
Schema di fossa settica a due camere, proporzionata secondo i criteri americani. a) Spazio libero per la schiuma (minimo 10 cm); b) spazio libero per il fango (minimo 5 cm); c) 40% della profondità liquida (da Cotteral e Norris [11]).



Per quanto riguarda il dimensionamento infine, esso può far riferimento alla tabella indicativa sottostante (sempre tratta da L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996):

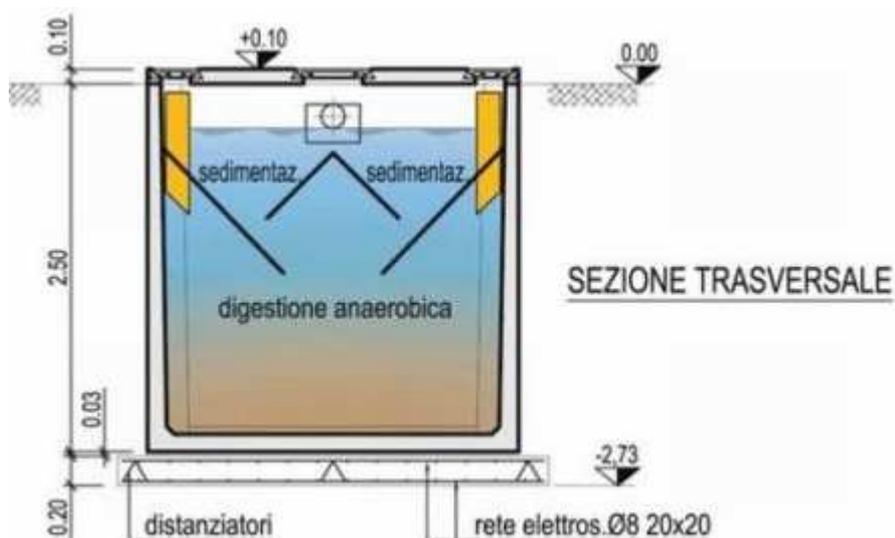
Numero di utenti		Capacità utile della fossa settica (m ³)
Minimo	Massimo	
1	4	1,00
2	6	1,50
2	8	2,00
3	10	2,50
3	12	3,00
4	14	3,50
4	16	4,00
5	18	4,50
5	20	5,00

8.3 Vasca Imhoff

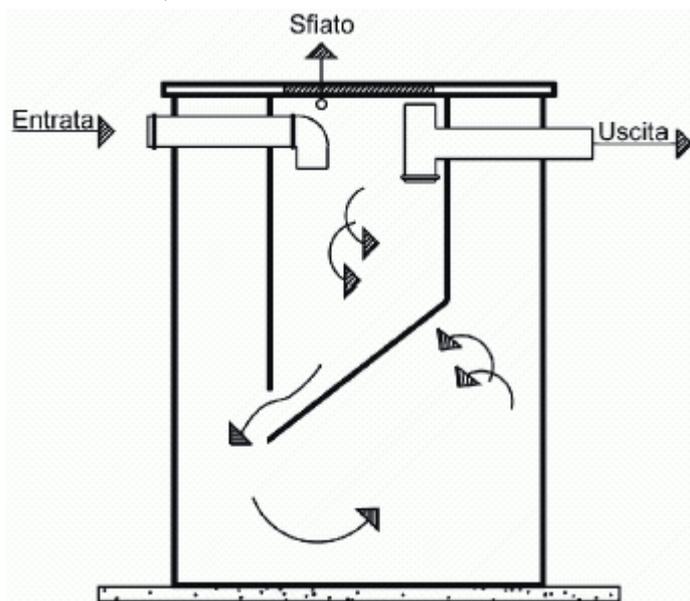


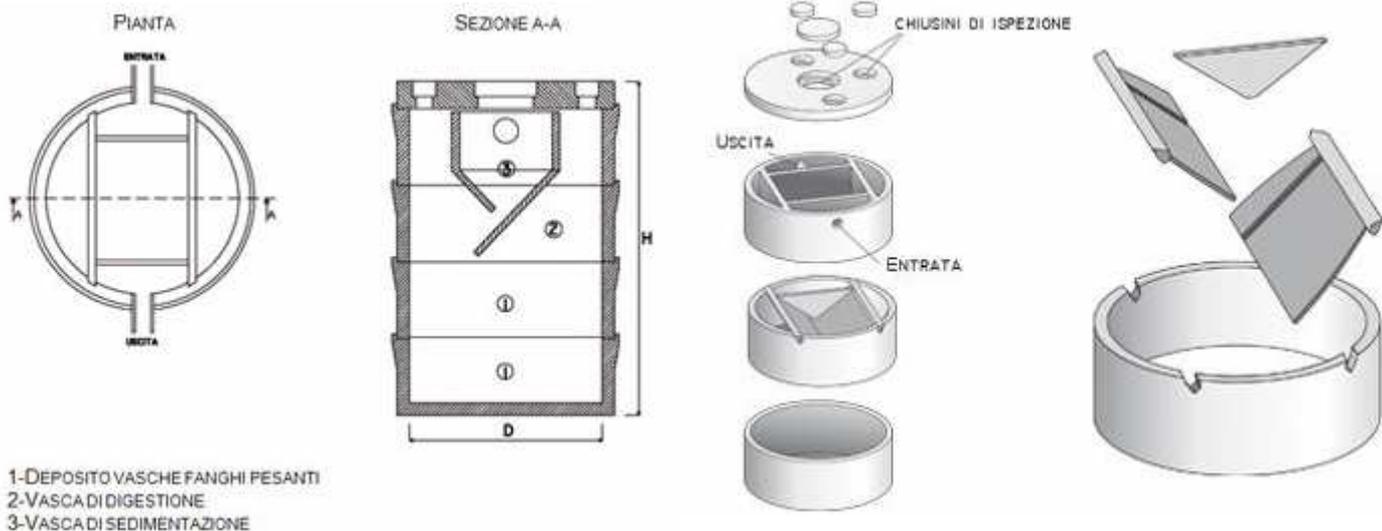
Schema ricavato da materiale pubblicitario

Nelle fosse Imhoff o “vasche a due piani”, sono nettamente distinti due comparti, uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di accumulo e di digestione anaerobica dei fanghi sedimentati: i solidi sospesi sedimentabili presenti nei liquami, catturati nel comparto di sedimentazione, precipitano attraverso le fessure di comunicazione nel sottostante comparto di accumulo e digestione, ove le sostanze organiche subiscono una fermentazione anaerobica, con conseguente stabilizzazione, che consente poi ai fanghi di poter essere sottoposti agevolmente e senza inconvenienti ai successivi trattamenti o manipolazioni; in definitiva il comparto inferiore è un vero e proprio digestore anaerobico. Il processo anaerobico determina la trasformazione di parte delle sostanze organiche, in anidride carbonica e gas metano: la conformazione delle vasche è studiata in modo che i gas che si sviluppano nel comparto inferiore non abbiano ad interferire con il processo di sedimentazione che si realizza nel comparto superiore. (da L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996)



Per quanto riguarda il dimensionamento, delle fosse Imhoff, esso dovrebbe derivare come conseguenza del dimensionamento delle vasche di sedimentazione primaria e dei digestori anaerobi; in realtà si sono sviluppati dati di dimensionamento “autonomi” dettati dalla pratica esperienza, conseguente dalla lunga applicazione di queste vasche. (da L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996)



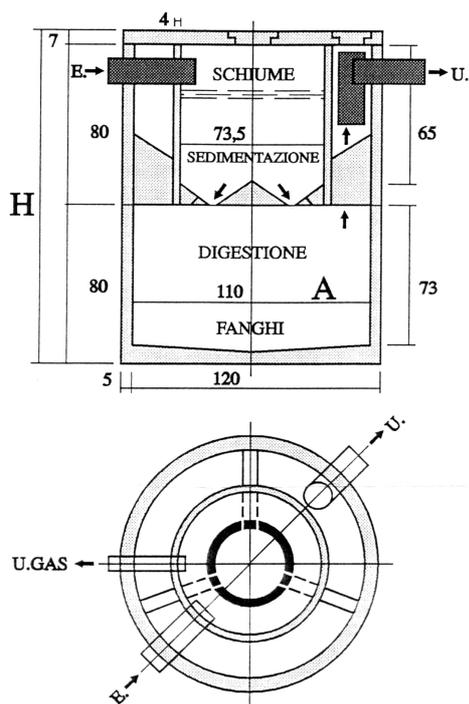


- 1-DEPOSITO VASCHE FANGHI PESANTI
- 2-VASCA DI DIGESTIONE
- 3-VASCA DI SEDIMENTAZIONE

Nella progettazione si fa quindi riferimento ai dati forniti dai costruttori dei prefabbricati, in relazione al numero di abitanti previsto nell'edificio servito.

Si propone uno schema di fossa di tipo Imhoff ad uso domestico, ad elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrocompresso, tratto da materiale illustrativo e pubblicitario.

FOSSA IMHOFF Ø 110



MOD	A	H	PESO	P	CAP. SED.	CAP. DIG.	CAP. TOT.
Y	cm	cm	Kg	Pers.	litri	litri	litri
5	110	167	1409	5	208	712	920
7	110	217	1659	7	208	1186	1394

9. DETERMINAZIONE DELLA CAPACITÀ DI DISPERSIONE

9.1 Pozzetto di dispersione

Nelle aree di fondovalle e dei terrazzi, ove la copertura quaternaria sciolta risulta abbondante e con spessore considerevole, il **dimensionamento del pozzetto a dispersione** può essere fatto utilizzando la formula relativa alla prova di permeabilità a carico costante relativa a pozzetti circolari. Da essa si ricava la formula:

$k = Q / d \times h_m \times \pi$ da cui $Q = k \times d \times h_m \times \pi$ ove

k = coefficiente di permeabilità (m/s)

Q = portata assorbita a livello costante (mc/s)

h_m = altezza media dell'acqua nel pozzetto (m)

d = diametro del pozzetto cilindrico (m)

Pur nella considerazione che la permeabilità del terreno naturale presente nel sottosuolo dell'area in esame risulta complessivamente media, e che può presentare localmente anche notevoli variazioni nella granulometria e quindi nella porosità e permeabilità, nella maggior parte delle aree edificate la dispersione delle acque chiarificate risulta di facile realizzazione e non richiede la predisposizione di accorgimenti particolari per ottenere il deflusso nel sottosuolo.

Ad esempio, considerando un valore medio del coefficiente di permeabilità del terreno, stimato per confronto con sedimenti analoghi precedentemente studiati, pari a : 10^{-3} **cm/sec < k**, si otterrà indicativamente: il sistema di dispersione adottato corrisponde ad un pozzo perdente, con vespaio circostante opportunamente disposto; esso può essere fatto corrispondere ad un tubo in calcestruzzo disposto verticalmente con $\varnothing = 1.5$ m, circondato da un riempimento di materiale granulare ghiaioso grossolano, drenante, dotato di elevata permeabilità, ove l'elemento posto in profondità sia finestrato per l'altezza di 1.0 m.

In base alla formula sopra riportata, si avrà così anche nell'ipotesi di permeabilità media tra quelle indicate, una capacità disperdente di.

Q (mc/s) = $k * d * h_m * \pi = 0.00001 * 1.5 * 1.0 * 3.14 \cong 0.0000471$ mc/s

pari ad una quantità giornaliera di

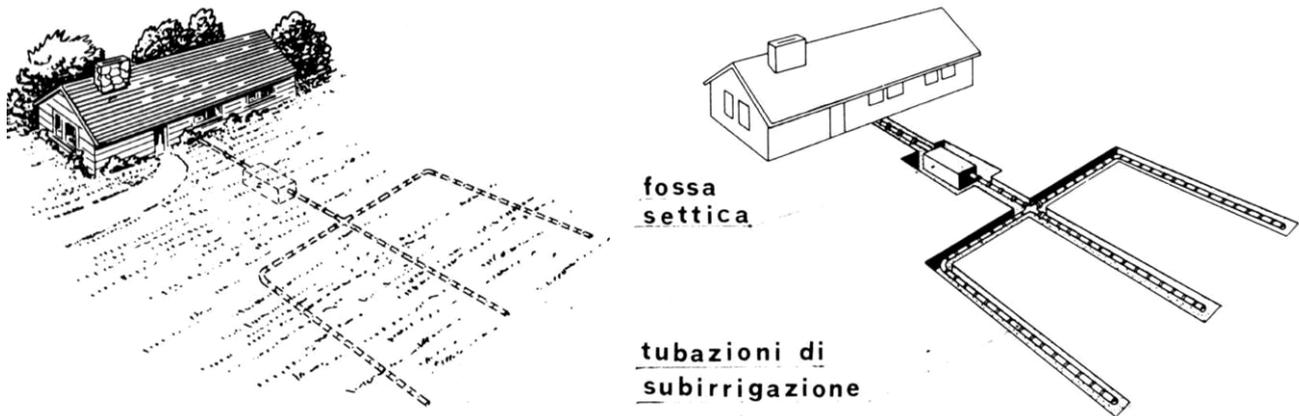
$0.0000314 * 60'' * 60' * 24h \cong 4.0$ mc = 4000 l

9.2 Impianto di subirrigazione

Nel capitolo 7, ove si descrive la carta in cui sono indicate le aree in cui è consentita la dispersione nel sottosuolo, si sottolinea che in alcune zone la roccia del substrato si trova in posizione prossima al piano campagna; in ragione della presenza del substrato roccioso a profondità limitata, la realizzazione di un pozzo a dispersione si presenta estremamente difficoltosa e presumibilmente poco funzionale.

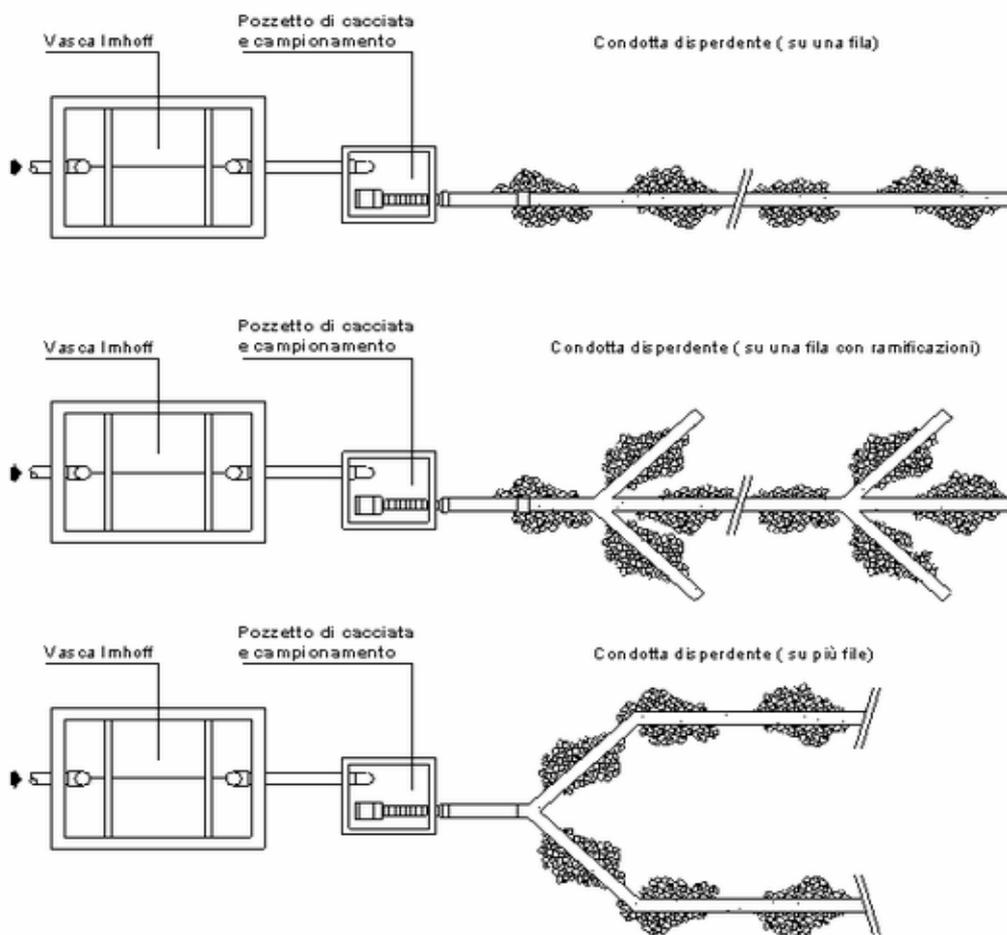
Si consiglia quindi di ricorrere ad un sistema di subirrigazione come sotto descritto, illustrato nella pubblicazione suddetta (L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996):

La subirrigazione è un particolare sistema di applicazione del liquame al terreno, consistente nell'immissione del liquame, tramite apposite tubazioni, direttamente sotto la superficie del terreno, ove esso viene assorbito e gradualmente assimilato e degradato biologicamente ... omissis...



Particolari del sistema di dispersione del liquame per subirrigazione per una casa isolata (da Goldstein-

loberg

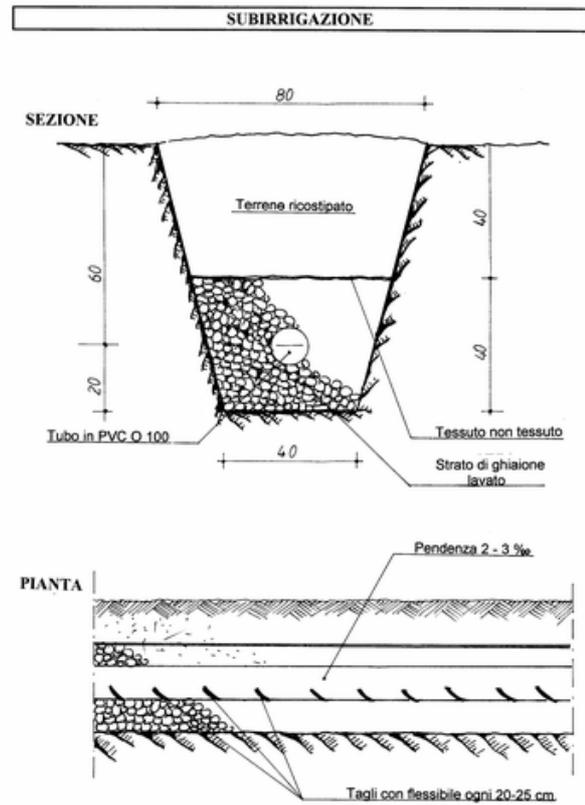


Schema ricavato da materiale pubblicitario

*Per potere essere efficacemente assorbito dal terreno, il liquame deve aver subito necessariamente un efficiente trattamento di condizionamento, cioè di chiarificazione e di liquefazione preliminare, allo scopo di eliminare i corpi grossolani e tutte quelle sostanze sospese che, in breve tempo, porterebbero ad un decadimento della capacità di assorbimento...il sistema migliore e più semplice è quello di fare passare il liquame grezzo attraverso una fossa settica convenientemente dimensionata...**I vari sistemi di***

subirrigazione trovano la loro migliore e più ampia applicazione per il trattamento individuale di liquami di case e ville isolate.

La dispersione del liquame è realizzata a mezzo di tubi a giunti staccati, o a mezzo di speciali tubi forati, disposti entro trincee di subirrigazione: la tecnica è analoga a quella utilizzata per il drenaggio dei terreni agricoli.



Per il dimensionamento, si rimanda alle Norme DIN Tedesche che, in modo assai semplificato, indicano per ogni abitante servito una lunghezza minima di trincea di dispersione, data dalla tabella seguente:

Natura del terreno	ml di trincea per abitante
Ghiaia o sabbia	10
Sabbia argillosa	12
Argilla sabbiosa	15

Sullo stesso ordine sono le Norme Francesi del 1953, che prevedono sviluppi lineari per abitante servito di 15 metri, in terreno medio. In pubblicazioni recenti si legge:

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.

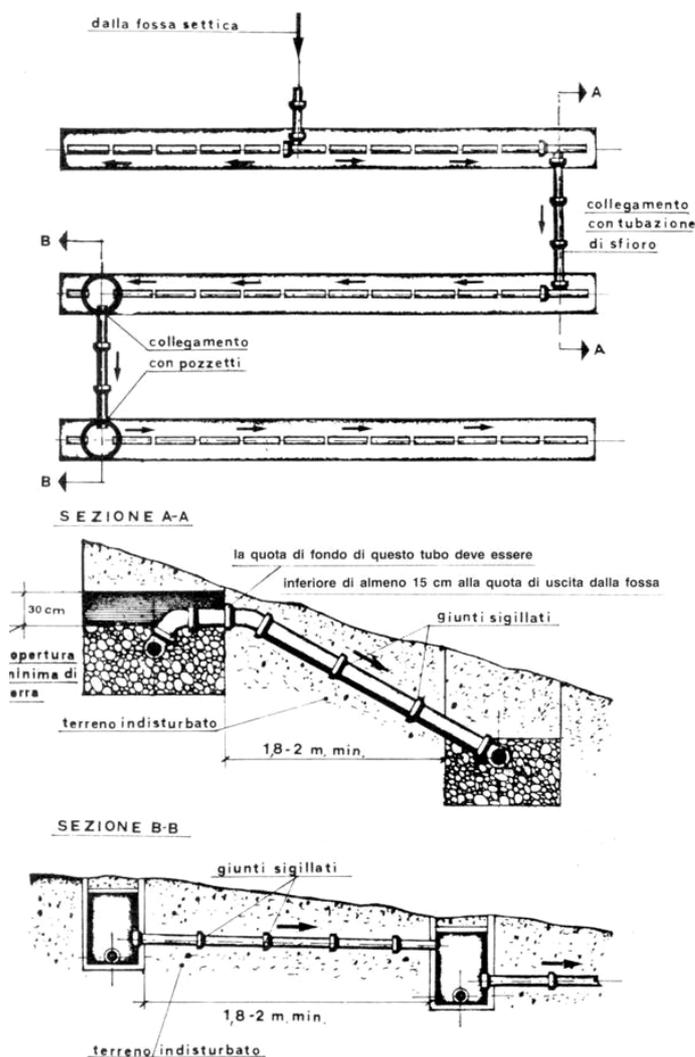
sabbia grossa e pietrisco..... 3 m/a.e.

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

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

argilla compatta..... non adatta

Si riporta uno schema per la subirrigazione in terreni pendenti:



Risulta indispensabile rimarcare che:

- le acque provenienti dalle fossa biologica o dalle vasche tipo Imhoff e immesse nel dispersore dovranno avere caratteristiche tali da ottemperare alle prescrizioni riportate nel Testo Unico (materiali grossolani assenti, materiali sedimentabili ≤ 0.5 ml/l);
- le vasche di sedimentazione e di decantazione dovranno essere periodicamente ripulite ed i fanghi e i materiali depositati asportati e conferiti in siti idonei.

9.3 Vasca a tenuta

Qualora, come indicato nelle normative, non fosse possibile smaltire le acque reflue in altro modo, esse dovranno essere fatte confluire in una vasca a tenuta, che dovrà essere realizzata come dallo schema indicativo riportato di seguito.

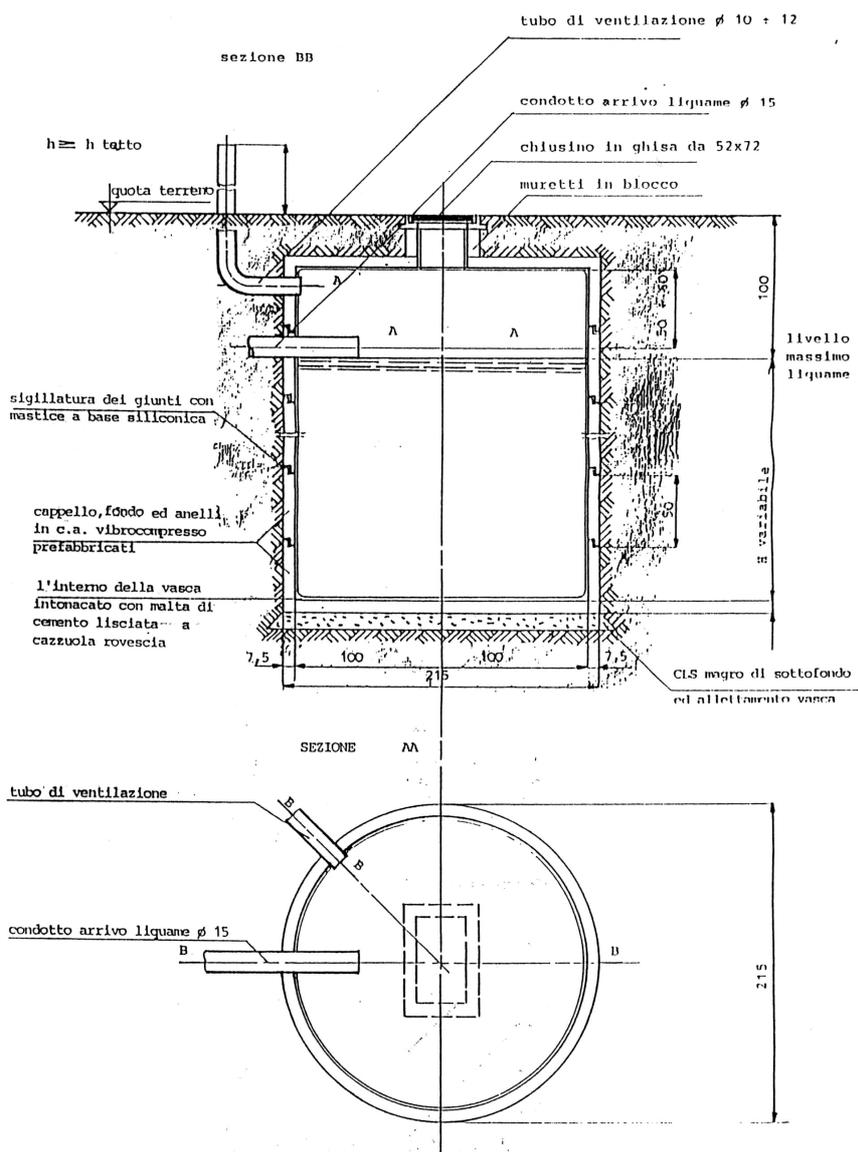
SCHEMA DI FOSSA A TENUTA DEL TIPO PREFABBRICATO PER INSEDIAMENTI DI CUBATURA COMPLESSIVA FINO A 500 mc.

- NB. 1) L'interno della vasca andrà intonacato con malta di cemento liscia a cazzuola rovescia.
2) La fossa dovrà essere dotata di tubo di ventilazione con bocca inferiore superiore al livello di riempimento, e bocca superiore appentesi a conveniente altezza, di norma al di sopra della copertura dell'edificio; diametro tubo ϕ 10 - 12 cm.
3) Si possono mettere in opera un numero massimo di tre fosse.

VOLUME

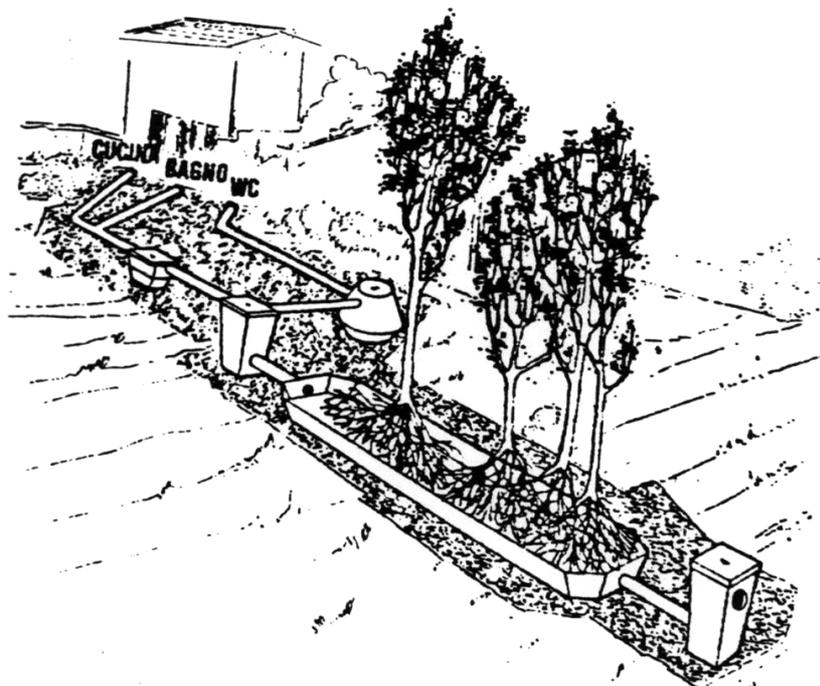
SCALA 1 : 25

$$V_u \geq \frac{3}{100} \times \text{volume insediamento}$$



9.4 Fitodepurazione

Nelle zone in cui non è possibile o risulta difficoltoso adottare la dispersione nel sottosuolo delle acque chiarificate, può essere prevista una tecnica di recente introduzione nel territorio provinciale, che è però largamente usata in altre zone d'Italia e d'Europa.



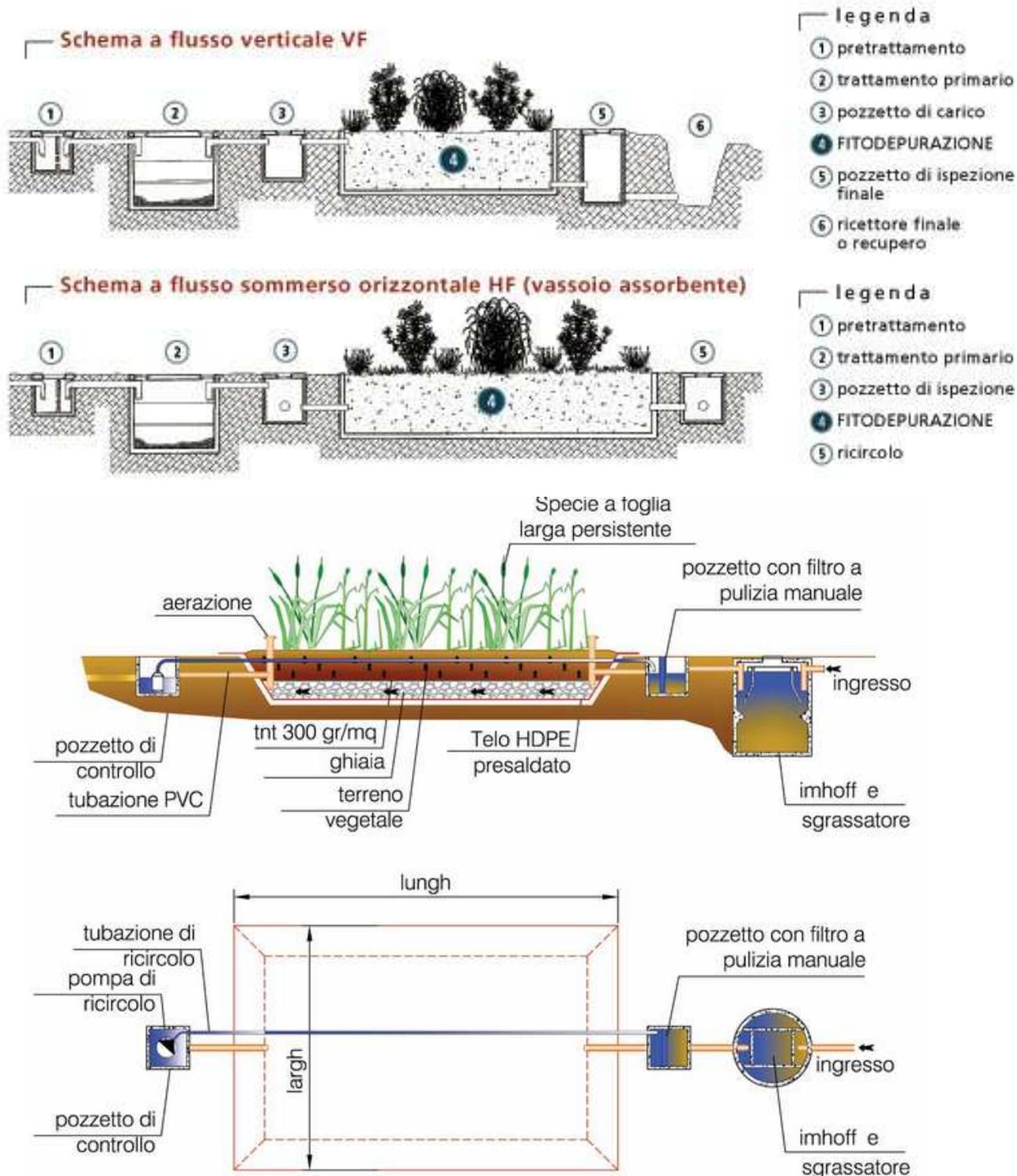
Schemi ricavati da materiale pubblicitario



Essa prevede l'utilizzo della fitodepurazione tramite "vassoio assorbente" ed è descritta nella pubblicazione suddetta (L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996) nel modo seguente:

Il vassoio assorbente è costituito da un bacino a tenuta stagna a fondo orizzontale, con ciottoli nella parte inferiore e terra vegetale nella parte superiore. In superficie,

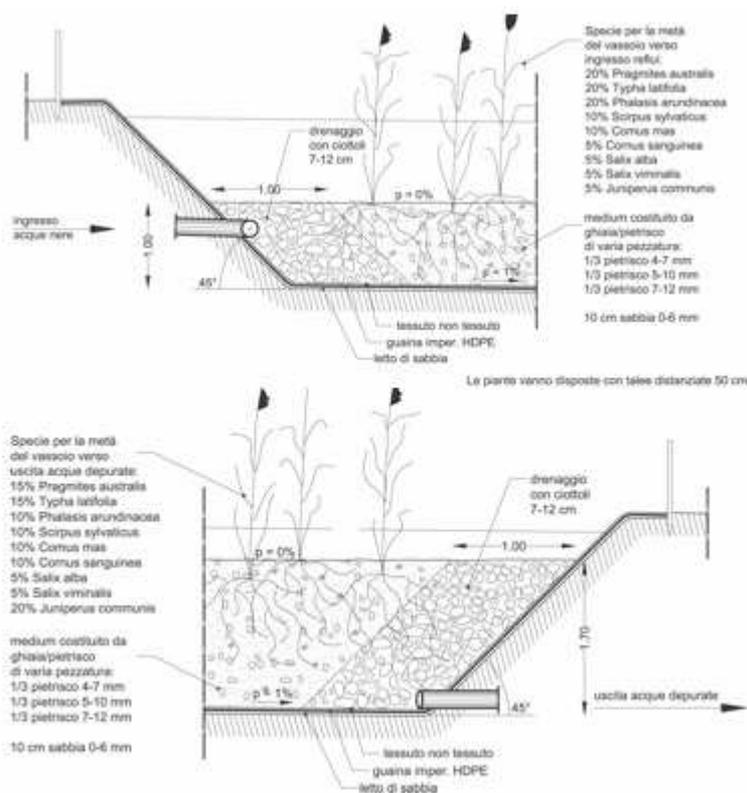
saranno piantati arbusti a foglie persistenti, di preferenza, o qualsiasi altra vegetazione avida d'acqua. Il vasoio assorbente dovrà avere una superficie, che sarà funzione del quantitativo di acque di rifiuto; in nessun caso esso sarà inferiore ad 1 mq per utente, la superficie totale non essendo mai inferiore a 4 mq. La profondità del dispositivo potrà variare fra 0,60/ 0,80 metri; esso sarà costituito di materiali in strati sovrapposti, comportanti, dal basso verso l'alto, dei grossi ciottoli su uno spessore di 0,15 / 0,20 m circa, della ghiaia per 0,10 m circa, e terra vegetale, per uno spessore di 0,35 / 0,50 m circa. Nella misura del possibile, le pareti del bacino costituente il vasoio assorbente,



Gli effluenti provenienti dalla fossa settica, sfoceranno in un pozzetto disposto in testa al vassoio assorbente, in modo da permettere di verificare il buon scorrimento del liquido, come pure la sua ripartizione nell'interno del vassoio assorbente, al livello superiore della coltre di ciottoli. All'estremità opposta, sarà disposto un troppo pieno di sicurezza, la cui quota sarà di 5 cm inferiore a quella di arrivo dell'effluente. Questo troppo pieno sarà raccordato, a mezzo di un pozzetto di controllo, a tubi di subirrigazione, disposti a bassa profondità, e della lunghezza minima di 1 m.

Si verificherà che l'entrata e l'uscita del vassoio assorbente siano mantenute a profondità tale da evitare l'intasamento con terra vegetale.

I vassoi assorbenti possono ricevere tutti i tipi di acque di rifiuto domestiche. La tenuta del bacino dovrà essere assicurata non solo in vista di proteggere la falda freatica dall'inquinamento, ma anche per evitare l'invasione del vassoio assorbente da parte di acque di ruscellamento (acque meteoriche). La granulometria della ghiaia e dei ciottoli dovrà essere scelta in modo tale che gli elementi più piccoli non possano colmare i vuoti compresi fra gli elementi più grossi, e che così sia mantenuto uno spazio libero sufficiente per il passaggio dell'acqua. Lo strato di terra vegetale non deve essere troppo sottile, poichè rischierebbe di lasciare passare i cattivi odori, né troppo spesso poichè nuocerebbe all'evaporazione, che si dovrà favorire con uno smuovimento periodico della superficie del terreno. In periodo di gelo, si ricoprirà la superficie del vassoio assorbente di paglia, di foglie morte ecc.



In definitiva, a differenza dei sistemi esaminati precedentemente, che sfruttano per la depurazione prevalentemente la capacità di assorbimento del terreno e la filtrazione attraverso strati di sabbia, con il vassoio assorbente si sfrutta in modo determinante la capacità di evapotraspirazione del terreno, diretta e tramite le piante, e l'assorbimento, da parte delle piante, degli elementi organici dei liquami, in piena armonia con i

concetti informativi adottati nei sistemi d'irrigazione intensiva. Nel contempo, il liquame non assorbito per effetto di evapotraspirazione, nell'attraversamento di vari strati di ghiaia, subisce un adeguato trattamento depurativo meccanico e biologico. I risultati ottenibili con questo sistema sono buoni, e anche le superfici necessarie, e quindi i costi, sono piuttosto contenuti.

Qualora fosse necessario impedire completamente il deflusso delle acque nel sottosuolo, si potrà collocare a termine del percorso dell'acqua, oltre il vassoio, una vasca stagna con una pompa che faccia ritornare nel vassoio le eventuali acque non assorbite dalle piante!!! Sarà sempre opportuno avere un'indicazione tecnica delle piante da adottare, secondo l'altitudine, da parte di un tecnico agronomo o forestale.

10. CONCLUSIONI

In base ai dati esistenti ed alle conoscenze acquisite, alle indicazioni dell'U.T.C., ai sopralluoghi ed alle indagini eseguiti, alle osservazioni effettuate in sito e nell'esame dei dati relativi agli impianti di captazione ed alle sorgenti in possesso del **Comune di Volano, il territorio comunale è stato suddiviso in aree in cui è consentito mantenere i sistemi di dispersione delle acque chiarificate nel sottosuolo ed aree in cui ciò non è autorizzabile.** Il presente elaborato potrà fungere da base per la valutazione delle zone in cui si concentrano gli edifici privi di collegamento alla rete fognaria, e monitorare la situazione degli smaltimenti in queste abitazioni "sparse"; si potrà ad esempio identificare le unità soggette ad autorizzazione per lo smaltimento delle acque nere diversificato rispetto all'allacciamento alla rete fognaria, suddividendo ad esempio gli smaltimenti in:

nessun impianto
trattamenti primari
fossa biologica
vasca tipo Imhoff

vasca a tenuta
sprovvisto di scarichi
nessun dato

Il presente studio si riferisce ad edifici di ridotte dimensioni, unifamiliari o bifamiliari, mentre per strutture maggiori sarà sempre necessario valutare in modo specifico le situazioni locali ed al contorno per stabilire il sistema di smaltimento più idoneo.

Resta inteso che, anche qualora l'immissione nel sottosuolo avvenisse nelle aree in cui ciò è permesso, le acque reflue dovranno essere state sottoposte ai trattamenti previsti per legge fino a contenere i valori all'interno dei limiti indicati, per cui **l'impianto dovrà rispondere alle normative indicate nel capitolo 6 ed alle prescrizioni indicate nei capitoli 7, 8 e 9, in modo da rispettare i limiti di accettabilità previsti.**

La cartografia facente parte integrante dell'elaborato consentirà all'U.T.C. di valutare ad ogni richiesta la possibilità di consentire lo smaltimento nel sottosuolo delle acque nere chiarificate, fermo restando la verifica delle condizioni di stabilità idrogeologica.

Trento, marzo 2014

