



**AMMINISTRAZIONE COMUNALE  
COMUNE DI VOLANO**

**INTEGRAZIONE A:**

**STUDIO IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRITORIO COMUNALE DI  
VOLANO AL FINE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE IN RIFERIMENTO AGLI  
SCARICHI NON ALLACCIATI ALLA PUBBLICA FOGNATURA (MARZO 2014)**

marzo 2016



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

## INTEGRAZIONE A:

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

#### 1. PREMESSA

Su incarico e per conto dell'AMMINISTRAZIONE COMUNALE del COMUNE DI VOLANO è stata predisposta la presente integrazione allo "STUDIO IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRITORIO COMUNALE DI VOLANO AL FINE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE IN RIFERIMENTO AGLI SCARICHI NON ALLACCIATI ALLA PUBBLICA FOGNATURA" – marzo 2014, in cui sono state determinate le aree del territorio comunale ove è possibile effettuare la dispersione delle acque nere chiarificate nel sottosuolo.

**Il presente elaborato individua le zone in cui anche le acque bianche possono essere rilasciate e smaltite nel sottosuolo.**

Per quanto si riferisce all'inquadramento geografico, all'inquadramento geologico e geomorfologico generale, alla situazione idrogeologica generale, alle normative e modalità suggerite di smaltimento delle acque nere, si fa riferimento all'elaborato originale.

Come per l'elaborato precedente, la presente relazione **non deve** essere assimilata a quella che le leggi vigenti prescrivono a corredo del progetto di **nuovi insediamenti e strutture**, 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. ELEMENTI CARATTERIZZANTI DEL TERRITORIO

Ai fini dello studio, il territorio comunale può essere suddiviso in tre aree principali:

- la zona di fondovalle ove si rinvencono i 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 e che nella porzione più superficiale risultano composti da sedimenti assai fini, che possono risultare anche argillosi o torbosi;
- la zona dei materiali sciolti, prevalentemente dati da depositi glaciali e di accumulo postglaciale, con granulometria eterogenea riferibile prevalentemente a sabbie e ghiaie limose, con struttura talora caotica e con locali intercalazioni di sedimenti più fini, sviluppata dall'abitato principale ai terrazzi soprastanti fino a loc. Praolini;
- la zona del versante montuoso che risale verso la vetta del M. Finonchio, ove la roccia in posto, litologicamente riferibile a dolomie e calcari mesozoici, e ad arenarie, conglomerati e marne mioceniche, si presenta sempre a profondità limitata, talora con una copertura decimetrica data da materiale di disfacimento del substrato roccioso misto a depositi morenici.

Non vengono presi in considerazione i depositi detritici, in quanto risultanti da accumuli di elementi a spigoli vivi in depositi caotici, derivanti dal disfacimento e dall'accumulo gravitativo di materiale proveniente dalle pareti soprastanti, per lo più ancora in atto; di conseguenza non sono considerabili come aree urbanizzabili, ne tantomeno adatte alla messa in opera di sistemi disperdenti.

Si ricorda quanto già specificato nella relazione originaria:

*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 rinvencono 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.*

**Le acque bianche in esame sono acque di ruscellamento derivanti dall'intercettazione delle acque meteoriche da parte delle superfici impermeabilizzate, quali coperture e rivestimenti; la loro natura è tale quindi da non determinare contaminazioni con le acque presenti nel sottosuolo in caso di rilascio nello stesso.**

La natura del sottosuolo nelle tre zone suddette determina le seguenti considerazioni:

- nella porzione del territorio comunale che si sviluppa nella zona della piana alluvionale del fiume Adige sono stati riscontrati in superficie sedimenti fini con scarsa permeabilità; benché quindi non si rilevino ostative alla dispersione, essa risulta di realizzazione non agevole, in quanto le acque non vengono facilmente assorbite dal sottosuolo (da qui anche la formazione di zone tipicamente palustri);
- nella zona dei sedimenti sciolti grossolani si sviluppa la porzione principale dell'abitato ed i soprastanti rilievi meno acclivi, di altezza moderata e la zona dei dossi che si innalzano a sud, in direzione degli avvallamenti di Bagolè e Praolini. Su queste superfici le masse glaciali hanno depositato materiale di copertura, e la fratturazione legata all'azione delle linee tettoniche ha determinato la possibilità di infiltrazione anche nelle zone ove la roccia si avvicina al piano campagna;
- nella zona orientale del territorio di Volano si innalzano le pendici del M. Finonchio, ove il substrato roccioso è presente sempre a profondità limitata dal piano campagna, se non direttamente in affioramento. Qui si individuano i piccoli insediamenti antropici sparsi, che si rinvencono lungo la strada comunale e si sviluppano, come indicato nella

relazione originaria, in corrispondenza di aree, magari con pendenza ridotta, ma sempre con roccia che viene a giorno presso gli edifici o nei dintorni immediati. Come già per illustrare le possibilità di dispersione delle acque nere chiarificate, si deve sottolineare che, *emergendo la roccia anche a quote basse dei versanti, le acque infiltratesi a monte tendono 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 ciò si deduce che, *anche se dal punto di vista ambientale e della stabilità geologica è possibile eseguire dispersioni 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.*

### **3. NORMATIVE CONCERNENTI GLI SCARICHI DEGLI INSEDIAMENTI CIVILI ESISTENTI**

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 2015**).

L'art. 14 definisce quanto segue:

*Insedimenti 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 BOD5;*

*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.*

*I 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 m<sup>3</sup>/anno e quantitativi di azoto, contenuti in dette acque a monte della fase di stoccaggio, non superiori a 1000 kg/anno, 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. Con deliberazione della*

*Giunta provinciale sono definiti i termini e le modalità di presentazione delle richieste previste da questo comma. Con deliberazione della Giunta provinciale sono inoltre stabiliti i criteri, previo parere della competente commissione permanente del Consiglio provinciale, per la selezione delle richieste da applicare quando l'insieme delle richieste presentate risulta incompatibile con la potenzialità dell'impianto e i criteri di ammissibilità delle richieste di deroga ai limiti di emissione indicati dalla tabella indicata da questo comma. La predetta deliberazione può disciplinare l'esclusione delle imprese che hanno ottenuto finanziamenti pubblici per la realizzazione di un proprio depuratore.*

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 coltura, 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  $\leq$  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 autodepurante 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 quali-quantitativa 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 £ 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.*

#### **4. DESCRIZIONE DELLA CARTA TEMATICA n° 12**

Nella predisposizione della carta specifica è stato tenuto conto delle indicazioni riportate nella cartografia già presentata, ed in particolare delle indicazioni ricavate dalla *Cartografia LIDAR (Carta DSM e Carta DTM)*, che ha fornito le indicazioni sulla disposizione morfologica del territorio, dalla *Carta della pericolosità idrogeologica e Carta del rischio idrogeologico (P.G.U.A.P.)*, in cui sono confrontate le destinazioni delle aree in rapporto alla propensione al rischio della zona, dalla *Carta di sintesi geologica*, che riporta le zone soggette a dissesto idrogeologico, e dalla *Carta delle Risorse Idriche*, che riporta le aree di salvaguardia delle principali emergenze idriche.

Considerando, come suddetto, che le acque bianche non hanno potere inquinante, **sono state escluse dalle zone in cui la dispersione nel sottosuolo è possibile:**

- le aree di dissesto idrogeologico, ove un ulteriore apporto di acqua può risultare destabilizzante;
- le aree di tutela assoluta e di rispetto idrogeologico, ove si ritiene opportuno evitare che anche le acque bianche vengano smaltite nel sottosuolo, comunque a protezione di una risorsa idrica che assume particolare valore in un territorio che non ne è particolarmente fornito;
- le aree in cui, pur non essendo sviluppato un fenomeno di dissesto o di evoluzione morfologica in atto, presentano caratteristiche tali da sconsigliare l'immissione di acque nel sottosuolo, perché potrebbero agire da lubrificante o comunque da elemento di alterazione di uno stato di equilibrio esistente.

La legenda della carta riporta quindi le seguenti classi:

**Area in cui la dispersione nel sottosuolo delle acque bianche è vietata** perché:

- facente parte delle aree ad elevata pericolosità geologica ed idrogeologica (articolo 2, L.P. 7 del 07.08.2003 e Norme di Attuazione della Carta di Sintesi Geologica);
- facente parte delle aree di tutela assoluta 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);
- esposta a problematiche legate a possibile instabilità dei suoli (art. 17 del T.U.L.P., DPGP 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.);
- tutelata in relazione all'importanza dei pozzi e delle sorgenti circostanti, fino a quanto uno specifico studio ne delimiti esattamente lo schema idrogeologico.

**Area in cui la dispersione nel sottosuolo delle acque bianche è possibile**, 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 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 delle acque bianche è possibile**, 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.), che disciplina comunque *gli scarichi degli insediamenti civili esistenti.*

Area in cui la dispersione nel sottosuolo delle acque bianche è vietata perché:

- facente parte delle aree ad elevata pericolosità geologica ed idrogeologica (articolo 2, L.P. 7 del 07.08.2003 e Norme di Attuazione della Carta di Sintesi Geologica);
- facente parte delle aree di tutela assoluta 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);
- esposta a problematiche legate a possibile instabilità dei suoli (art. 17 del T.U.L.P., DPGP 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.);
- tutela in relazione all'importanza dei pozzi e delle sorgenti circostanti, fino a quando uno specifico studio ne delimiti esattamente lo schema idrogeologico.

Area in cui la dispersione nel sottosuolo delle acque bianche è possibile, 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 dispositivi quali fosse perdenti, 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 delle acque bianche è possibile, 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.).

## **5. SCHEMATIZZAZIONE DELLE CONDIZIONI NECESSARIE PER LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI DISPERSIONE DELLE ACQUE BIANCHE NEL SOTTOSUOLO**

### *5.1 CONSIDERAZIONI GENERALI*

La presente relazione geologica viene redatta per verificare la **possibilità di mantenere o realizzare gli scarichi a dispersione delle acque bianche provenienti da abitazioni ad uso civile di ridotte dimensioni**; si puntualizza che la necessità di verificare la possibilità della dispersione nel sottosuolo deriva dalla manca di una rete fognaria pubblica appositamente dedicata.

Si sottolinea che **i sistemi dispersori dovranno essere posti a qualche metro di distanza dalle fondazioni per evitare che possano influenzare nel tempo le condizioni del terreno sotto le stesse.**

Nella zona in cui il substrato è posto a distanza ridotta dal piano campagna, il Progettista dovrà assicurarsi che il rilascio delle acque, in considerazione della situazione geologica, geomorfologica e stratigrafica locale e puntuale, assicuri che **l'immissione di fluidi nel sottosuolo non comporti influenze negative sulla stabilità globale dell'area; fermo restando che l'area permette lo smaltimento nel sottosuolo delle acque bianche, questa è una verifica che può essere eseguita solo a fronte dell'individuazione del sito puntuale dello scarico e della valutazione delle quantità idriche interessate.**

### 5.2 COEFFICIENTI DI DEFUSSO

Per una valutazione dei coefficienti di deflusso utili alla progettazione si può fare riferimento alla tabella sottostante:

Valori di punta orari del coefficiente di deflusso consigliati da A.T.V.

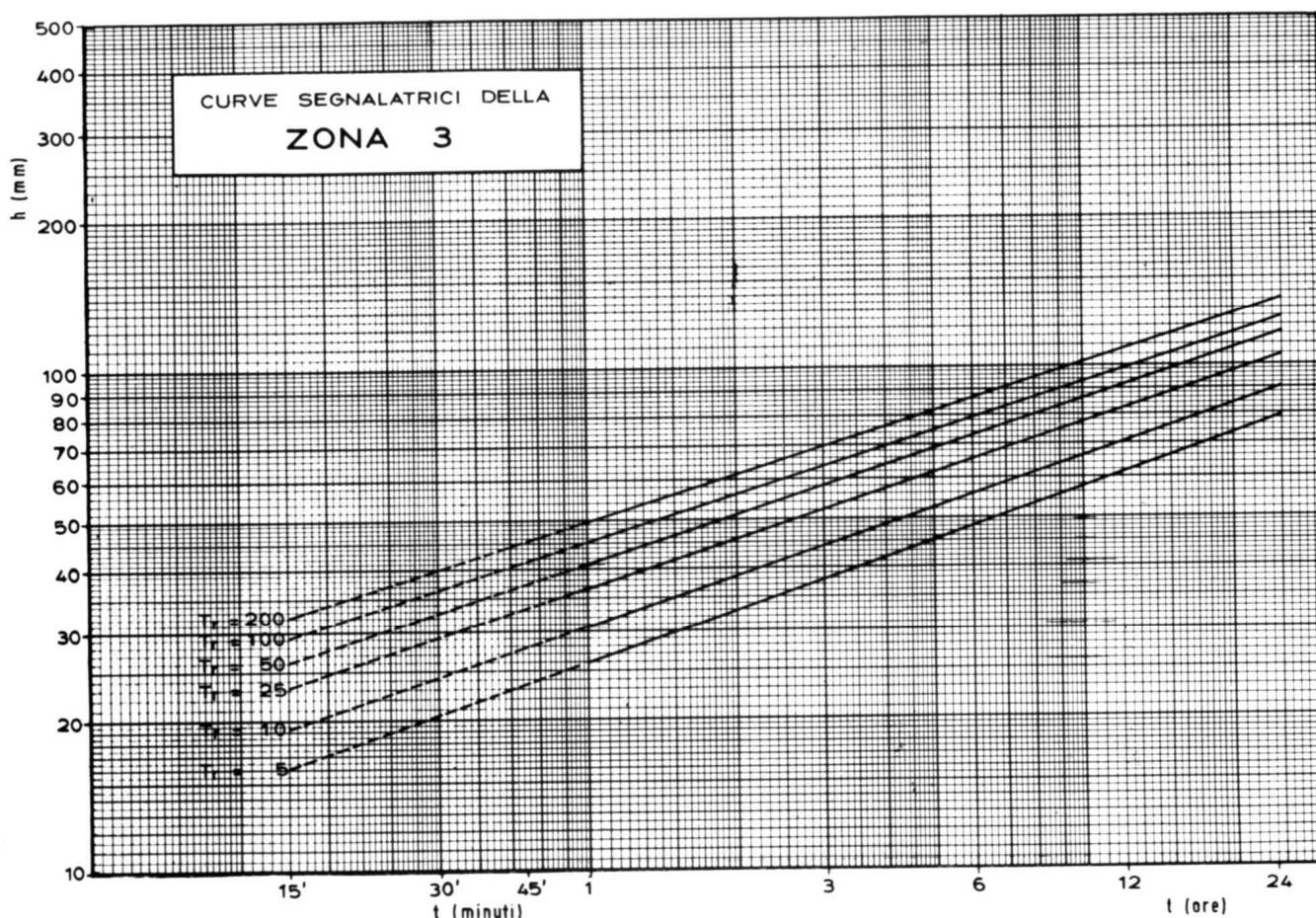
CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE SCOLANTE	Coefficiente di deflusso $\psi_f = \psi_1$
— Tetti di metallo o di ardesia . . . . .	0,95
— Tetti normali in tegole di laterizio e cartone catramato .	0,90
— Tetti di cemento-amianto . . . . .	0,5 - 0,70
— Lastricato d'asfalto e marciapiedi con manto impermeabile	0,85 - 0,90
— Lastricato in pietra o legno, con connesure sigillate . . .	0,75 - 0,85
— Lastricato in pietre di grande taglio senza sigillatura dei giunti . . . . .	0,5 - 0,7
— Massicciata in macadam all'acqua e lastricati in pietre di piccolo taglio . . . . .	0,25 - 0,60
— Viali inghiaaiati . . . . .	0,15 - 0,30
— Superfici non edificate, ferrovie . . . . .	0,1 - 0,2
— Superfici di parchi e giardini . . . . .	0 - 0,1

### 5.3 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA IDRICA METEORICA

La portata idrica può essere valutata, ad esempio, facendo riferimento al grafico riportato in "Determinazione delle zone omogenee per le piogge intense nel Trentino" – 1976, DELLA LUCIA, FATTORELLI, PROVASI. In esso, per la zona del territorio comunale di Volano, è riportato il grafico seguente:

Una pioggia critica della durata di **15 minuti**, con diversi tempi di ritorno, produrrà un apporto idrico meteorico pari a:

Tempo di ritorno (anni)	q (l/s/m <sup>2</sup> )
200	0.0356
100	0.0322
50	0.0289
25	0.0256



Si deve sottolineare che la PAT nel Piano Generale di Utilizzo delle Acque Pubbliche (P.G.U.A.P.) specifica al capitolo V.2.1.2:

*Linee segnalatrici di possibilità pluviometrica del Trentino*

*Scopo dell'indagine più recente (Borga, 2000) è quello di pervenire, tramite l'analisi statistica dei valori massimi annuali di precipitazione di diversa durata, alla valutazione su base regionale delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica per il territorio della Provincia Autonoma di Trento. Un'adeguata conoscenza del regime delle piogge intense costituisce infatti elemento di fondamentale importanza per un'esauriente definizione delle caratteristiche climatiche del territorio ed è requisito essenziale per la valutazione del rischio idraulico e idrogeologico. L'analisi statistica delle piogge intense è sintetizzata, per ciascun sito di misura, in una relazione che descrive, per un assegnato valore di probabilità di superamento, la crescita dell'altezza di pioggia temibile al crescere della durata. Tale relazione prende il nome di linea segnalatrice di probabilità pluviometrica (LSP). La valutazione delle linee segnalatrici in siti privi di osservazioni pluviometriche richiede l'estrapolazione spaziale dei risultati ottenuti nelle stazioni di misura. Utilizzando il tradizionale metodo dei quantili regolarizzati (o metodo italiano, illustrato nel paragrafo V.2.1.1), si devono valutare, per ogni generico punto di coordinate  $u$  della regione esaminata, i valori del coefficiente pluviometrico  $a_T(u)$  e dell'esponente  $n_T(u)$  della corrispondente espressione di potenza, variabili con il tempo di ritorno  $T$ , a partire da quelli stimati nelle stazioni limitrofe. In tal senso, il metodo dei quantili regolarizzati non si presta ad una razionale soluzione del problema di estrapolazione, poiché obbliga a risolvere il problema di stima di  $a_T(u)$  e di  $n_T(u)$  per*

ogni valore di  $T$  di interesse. Inoltre, operando separatamente tale estrapolazione per ciascun tempo di ritorno, può accadere di incorrere in soluzioni inconsistenti del problema, nelle quali, ad esempio, le linee segnalatrici corrispondenti a due generici tempi di ritorno possono intersecarsi. Tenendo conto di questo fatto, sono state applicate delle metodologie di stima fondate sulla cosiddetta proprietà dell'invarianza di scala, rispetto alla durata, per i momenti di primo e secondo ordine rispetto all'origine delle altezze di precipitazione (Burlando e Rosso, 1991, 1996; Bacchi et al., 1995). Nel seguente paragrafo V.2.1.2.1 viene brevemente descritto il metodo dei quantili regolarizzati; utilizzato per la stima delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica con la consueta legge di potenza a due parametri  $h=at^n$  e suddividendo il campo di durate in due intervalli (15min – 1h e 1 h – 24 h) per i quali vengono separatamente individuati i corrispondenti valori dei parametri di scala  $n$ . Per durate comprese nell'intervallo 1-24 h è stato utilizzato il modello invariante di scala sia per la stima locale che per l'estrapolazione spaziale delle LSPP; che è descritto nel paragrafo V.2.1.2.3. Nel paragrafo V.2.1.2.4 sono illustrate le metodologie geostatistiche utilizzate per l'estrapolazione regionale ed i risultati conseguiti in termini di mappatura della variabilità spaziale dei parametri delle linee segnalatrici. Le procedure di analisi sono state applicate sulla base dei valori massimi annuali di precipitazione di breve durata registrati tra il 1923 ed il 1990 in 37 stazioni pluviografiche ubicate nel territorio provinciale. Dette 37 stazioni sono quelle, sulle 67 rese disponibili, caratterizzate da numerosità campionaria almeno pari a 25 anni per tutte le durate comprese nell'intervallo 1h-24h, onde garantire una buona robustezza delle stime. Per quanto riguarda il problema di estrapolazione spaziale delle linee segnalatrici, al fine di rendere più affidabile tale valutazione nelle zone 'di bordo' prossime ai confini amministrativi provinciali sono stati utilizzati dati di precipitazione massima annuale relativi a diverse stazioni ubicate in province limitrofe (8 stazioni per la provincia di Brescia, 18 stazioni per quella di Bolzano ed 11 stazioni per le provincie di Belluno e Vicenza). Anche tali stazioni soddisfano il vincolo di numerosità campionaria non inferiore a 25 elementi per le durate comprese fra 1h e 24h.

#### 5.4 DETERMINAZIONE DELLA PORTATA COMPLESSIVA DA SMALTIRE

Per effettuare il calcolo indicativo della quantità d'acqua da smaltire, in riferimento a "1976, DELLA LUCIA, FATTORELLI, PROVASI", tenendo conto di una superficie di 200 mq e dell'evento critico di 15 minuti con tempo di ritorno pari a 50 anni si riporta il seguente esempio:

Tipo di superficie	Area (mq)	Coefficiente di deflusso (C)	Portata al secondo (l/s)	Volume totale per il periodo critico (mc)
			$Q =$ $Area * 0.0289 \text{ l/s} * C$	$V_{tot} =$ $Q \text{ al secondo} * 60s * 15'$
Superficie impermeabilizzata (copertura fabbricato, terrazze, ecc.)	200	0.9	5.202	$4681.8 \cong 5$

**Indicativamente quindi, la necessità valutata per la laminazione delle acque delle coperture è di 5 mc.**

### 5.5 DIMENSIONAMENTO E MODALITA' ESECUTIVE DELLE OPERE

**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.

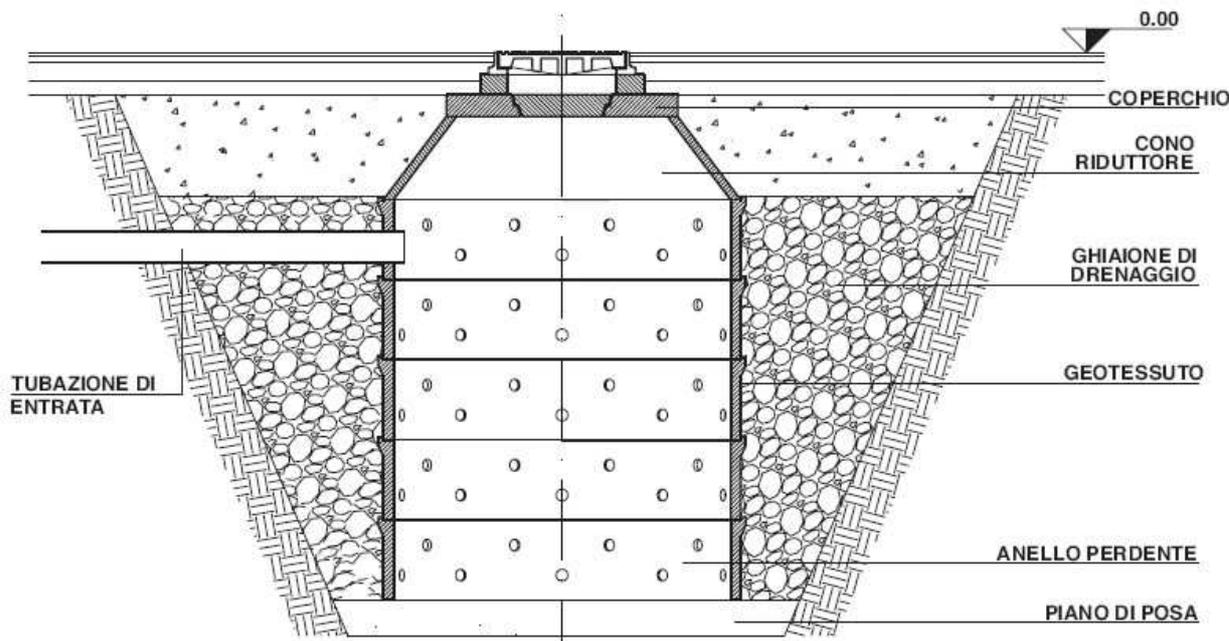
Da essa si ricava la formula:

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

k = coefficiente di permeabilità (m/s)	$h_m$ = altezza media dell'acqua nel pozzetto (m)
d = diametro del pozzetto cilindrico (m)	Q = portata assorbita a livello costante (mc/s)

Il sistema di dispersione adottabile corrisponde ad un pozzo perdente, con vespaio circostante opportunamente disposto; esso può essere fatto corrispondere ad un tubo in calcestruzzo disposto verticalmente con  $\varnothing$  variabile, circondato da un riempimento di materiale granulare ghiaioso grossolano, drenante, dotato di elevata permeabilità, ove l'elemento posto in profondità sia finestrato per un'altezza opportuna.

Nella zona di fondovalle, nella considerazione che la permeabilità del terreno naturale presente nel sottosuolo dell'area in esame risulta complessivamente scarsa, e che può presentare localmente anche notevoli variazioni nella granulometria e quindi nella porosità e permeabilità, la dispersione delle acque nel sottosuolo non è di facile realizzazione e per lo più richiede la predisposizione di accorgimenti particolari per ottenere il deflusso nel sottosuolo.



Ad esempio, considerando una percentuale significativa di sabbia nel sedimento limo-argilloso, prendendo ad esempio un valore medio del coefficiente di permeabilità del terreno, stimato per confronto con sedimenti analoghi precedentemente studiati, pari a :  $10^{-3} \text{ cm/sec} < k$ , si otterrà *indicativamente*, con pozzo di  $\varnothing = 1.0 \text{ m}$  e altezza utile pari a  $h = 1.5 \text{ m}$ :

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

pari ad una quantità giornaliera di

$$Vd = 0.0000471 * 60'' * 60' * 24h \cong 4.0 \text{ mc} = 4000 \text{ l}$$

Nella zona collinare, il coefficiente di permeabilità del terreno è stato stimato per confronto con sedimenti analoghi, ottenendo un valore minimo pari a :  $2 \cdot 10^{-2} \text{ cm/sec} < k$ . *Indicativamente*, il medesimo sistema di dispersione darà, in base alla formula sopra riportata, una capacità disperdente:

$$Q \text{ (mc/s)} = k \times d \times h_m \times \pi = 0.0002 \times 1.0 \times 1.5 \times 3.14 \cong 0.00094 \text{ mc/s} = 0.94 \text{ l/s}$$

pari ad una quantità giornaliera di

$$Vd = 0.94 \times 60'' \times 60' \times 24h = 81216 \text{ l} \cong 81 \text{ mc}$$

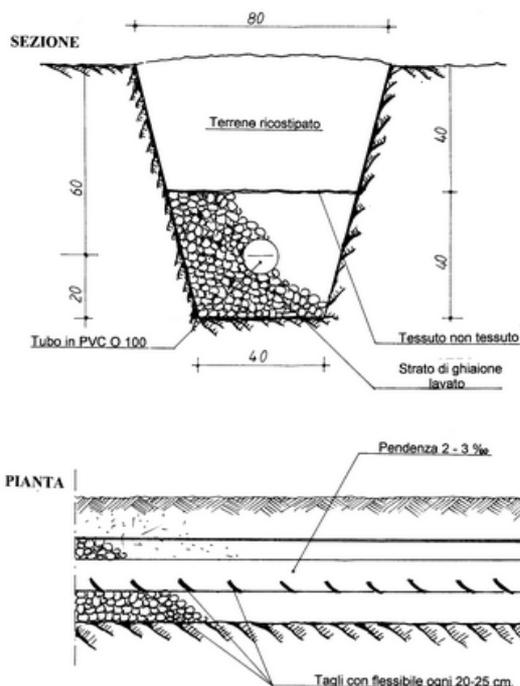
Nelle zone di fondovalle in cui il sedimento risulta prevalentemente limo-argilloso ed in quelle di montagna in cui la roccia del substrato si trova in posizione prossima al piano campagna, in ragione della presenza del substrato roccioso a profondità limitata, la realizzazione di un pozzo a dispersione si presenta estremamente difficoltosa e presumibilmente poco funzionale.

**Analogamente allo smaltimento delle acque nere chiarificate, 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...*

*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.*

SUBIRRIGAZIONE



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.

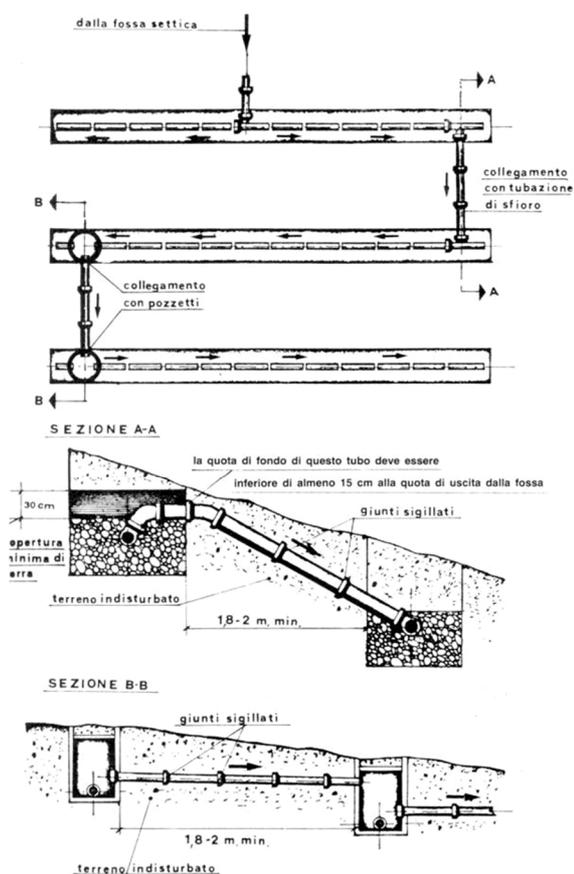
sabbia grossa e pietrisco.....3 m/a.e.

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:



**Più funzionale appare tuttavia la realizzazione di un sistema di smaltimento mediante trincea disperdente, la quale possa avere anche funzione di vasca di laminazione per accogliere le acque derivanti dalla precipitazione critica precedentemente calcolata.**

Considerando una porosità efficace pari a circa il 33%, per accogliere la quantità d'acqua relativa alla precipitazione critica calcolata in precedenza, si determina un volume di materiale ghiaioso necessario pari a:

Volume della materiale arido nella trincea:  $V = q$  (calcolata a pagina 9) \* 3

Al fine di trovare un opportuno compromesso tra capacità di accoglienza della fossa e dispersione della stessa nel periodo critico, si ritiene che possa essere considerata **una fossa perdente** con profondità ridotta ( $H = Z$  m) e con dimensioni totali pari circa a:

$$B = X \text{ m}$$

con  $B =$  larghezza della trincea

$$L = Y \text{ m}$$

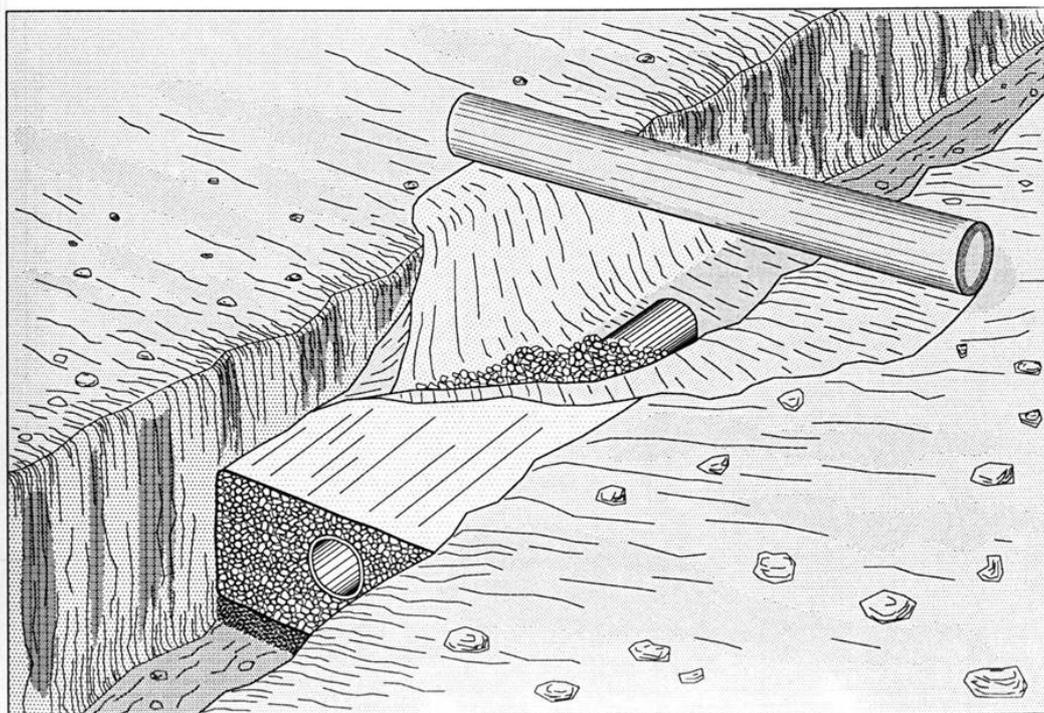
$L =$  lunghezza della trincea

$$H = Z \text{ m}$$

$H =$  altezza del battente d'acqua sul fondo

$$B * H * L = X \text{ m} * Y \text{ m} * Z \text{ m} = V \text{ mc} > q \text{ mc}$$

La trincea potrà essere, ad esempio, predisposta nel modo seguente: lo scavo, come sopra dimensionato, sarà colmato con **materiale ad alta permeabilità e porosità (ghiaia e sabbia), senza frazioni fini; tra il materiale drenante ed il terreno naturale sarà disposta una guaina in geotessile per prevenire intasamenti del dreno stesso.** Nella parte superficiale della fossa potrà essere disposto uno **strato di geotessile che impedisca l'ingresso nel dispersore di materiale fine** e quindi potrà essere ricoperto con terreno, onde realizzare, ad esempio, una superficie a giardino.



*Stesa di un geotessuto e realizzazione di una trincea disperdente.*

Per evitare intasamenti e riduzioni della permeabilità naturale del terreno nel tempo, sarà necessario infine realizzare, a monte dei punti di dispersione, uno o più pozzetti con

sezione di 50 x 50 cm per la decantazione delle particelle solide; lo scarico del pozzetto sarà costituito da un tubo in PVC a gomito, in modo tale da evitare il passaggio delle frazioni solide. I pozzetti dovranno essere periodicamente ispezionati e svuotati.

Nell'esempio riportato a pagina 9:

Volume della materiale arido da collocare nella trincea dovrebbe essere:

$$Q * 3 = 5 \text{ m}^3 * 3 = 15 \text{ m}^3$$

$$B = 2 \text{ m}$$

con B = larghezza della trincea

$$L = 4 \text{ m}$$

L = lunghezza della trincea

$$H = 2 \text{ m}$$

H = altezza del battente d'acqua sul fondo

$$B * H * L = 2 \text{ m} * 4 \text{ m} * 2 \text{ m} = 16 \text{ mc} > 15 \text{ mc}$$

## 6. CONCLUSIONI

Ad integrazione dello studio relativo allo smaltimento delle acque nere chiarificate già elaborato per il Comune nel 2014, 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 e realizzare sistemi di dispersione nel sottosuolo delle acque bianche provenienti da abitazioni ad uso civile di ridotte dimensioni, ed aree in cui ciò non è autorizzabile.

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.

Nel capitolo 5 si forniscono alcune indicazioni per la realizzazione di sistemi di smaltimento idonei; si sottolinea che i sistemi dispersori dovranno essere posti a qualche metro di distanza dalle fondazioni per evitare che possano influenzare nel tempo le condizioni del terreno sotto le stesse.

Si ribadisce che nelle zone di fondovalle in cui il sedimento risulta prevalentemente limo-argilloso ed in quelle di montagna in cui 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; appare più funzionale la realizzazione di un sistema di smaltimento mediante trincea disperdente, la quale possa avere anche funzione di vasca di laminazione per accogliere le acque derivanti dalla precipitazione critica precedentemente calcolata.

Nella zona in cui il substrato è posto a distanza ridotta dal piano campagna, il Progettista dovrà assicurarsi che il rilascio delle acque, in considerazione della situazione geologica, geomorfologica e stratigrafica locale e puntuale, assicuri che l'immissione di fluidi nel sottosuolo non comporti influenze negative sulla stabilità globale dell'area; fermo restando che l'area permette lo smaltimento nel sottosuolo delle acque bianche, questa è una verifica che può essere eseguita solo a fronte dell'individuazione del sito puntuale dello scarico e della valutazione delle quantità idriche interessate.

Resta inteso che, anche qualora l'immissione nel sottosuolo avvenisse nelle aree in cui ciò è permesso, l'impianto dovrà rispondere alle normative indicate nel capitolo 3 ed alle prescrizioni indicate nei capitoli 4 e 5.

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 bianche, fermo restando la verifica delle condizioni di stabilità idrogeologica.

Trento, marzo 2016

