



**AMMINISTRAZIONE COMUNALE
COMUNE DI LISIGNAGO**



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

aprile 2014

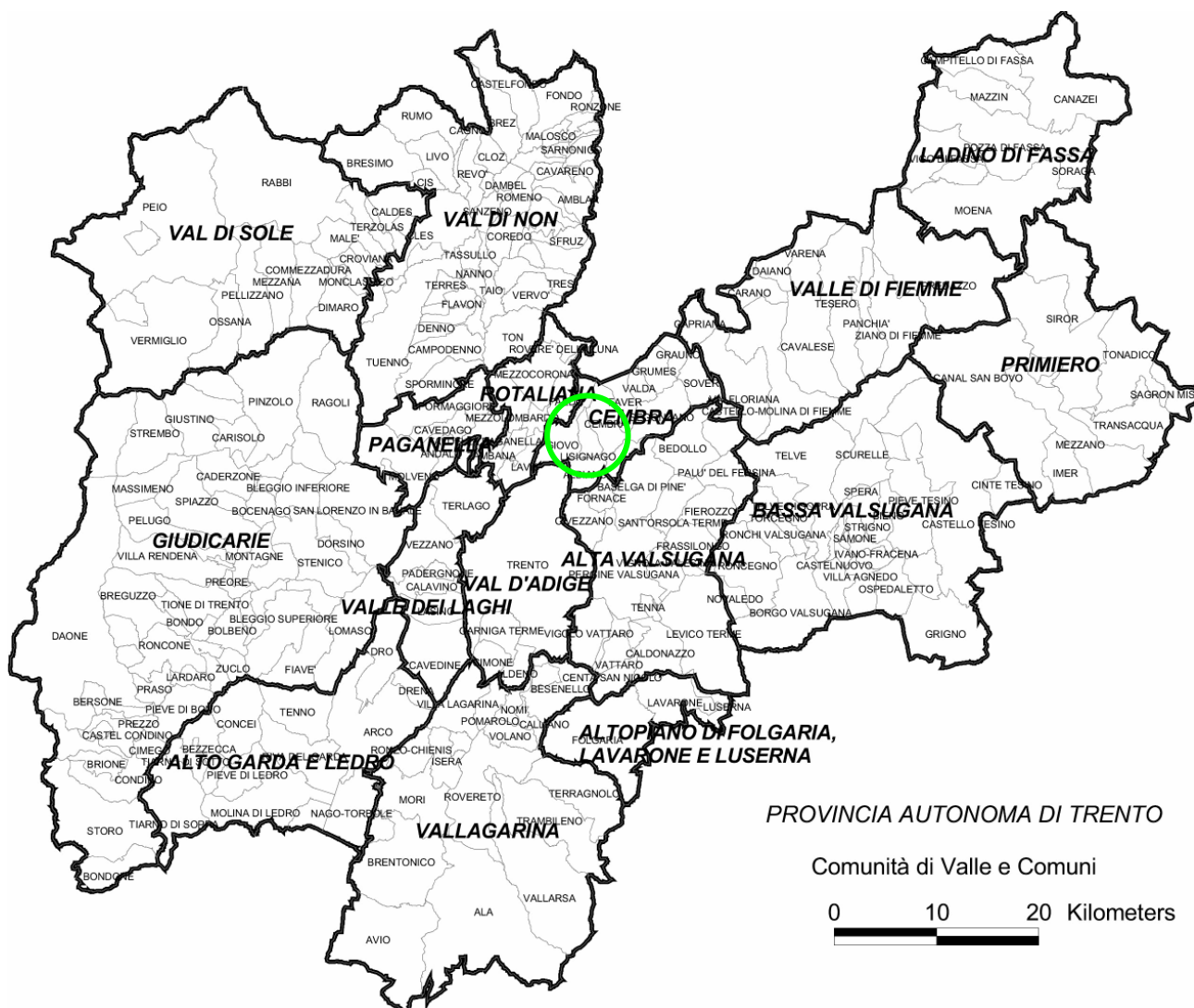


STUDIO DI GEOLOGIA
dott. Paolo Passardi
Via Milano, 58 – 38122 Trento
E-mail: passardi.paolo@libero.it
C.F. PSSPLA61M28L378V P. IVA 01438490227

STUDIO IDROGEOLOGICO GENERALE DEL TERRITORIO COMUNALE DI LISIGNAGO 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 LISIGNAGO è stato eseguito uno studio geologico sviluppato sull'intero territorio comunale; scopo dell'indagine è stata la determinazione delle caratteristiche morfologiche, stratigrafiche e fisico-meccaniche del sottosuolo in particolare delle zone in cui si sviluppano delle abitazioni, che in parte erano originariamente fienili, malghe e costruzioni rurali; esse o mantengono la loro destinazione originaria, o sono state adattate a case per vacanze estive; la maggior parte di esse è dotata di una dispersione nel sottosuolo di acque nere. Il presente studio è stato eseguito per verificare la stabilità del complesso opera-terreno al fine di introdurre le opere necessarie all'ottemperanza delle normative vigenti, e/o mantenere, pur con gli eventuali adeguamenti, l'attuale sistema di smaltimento.



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 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

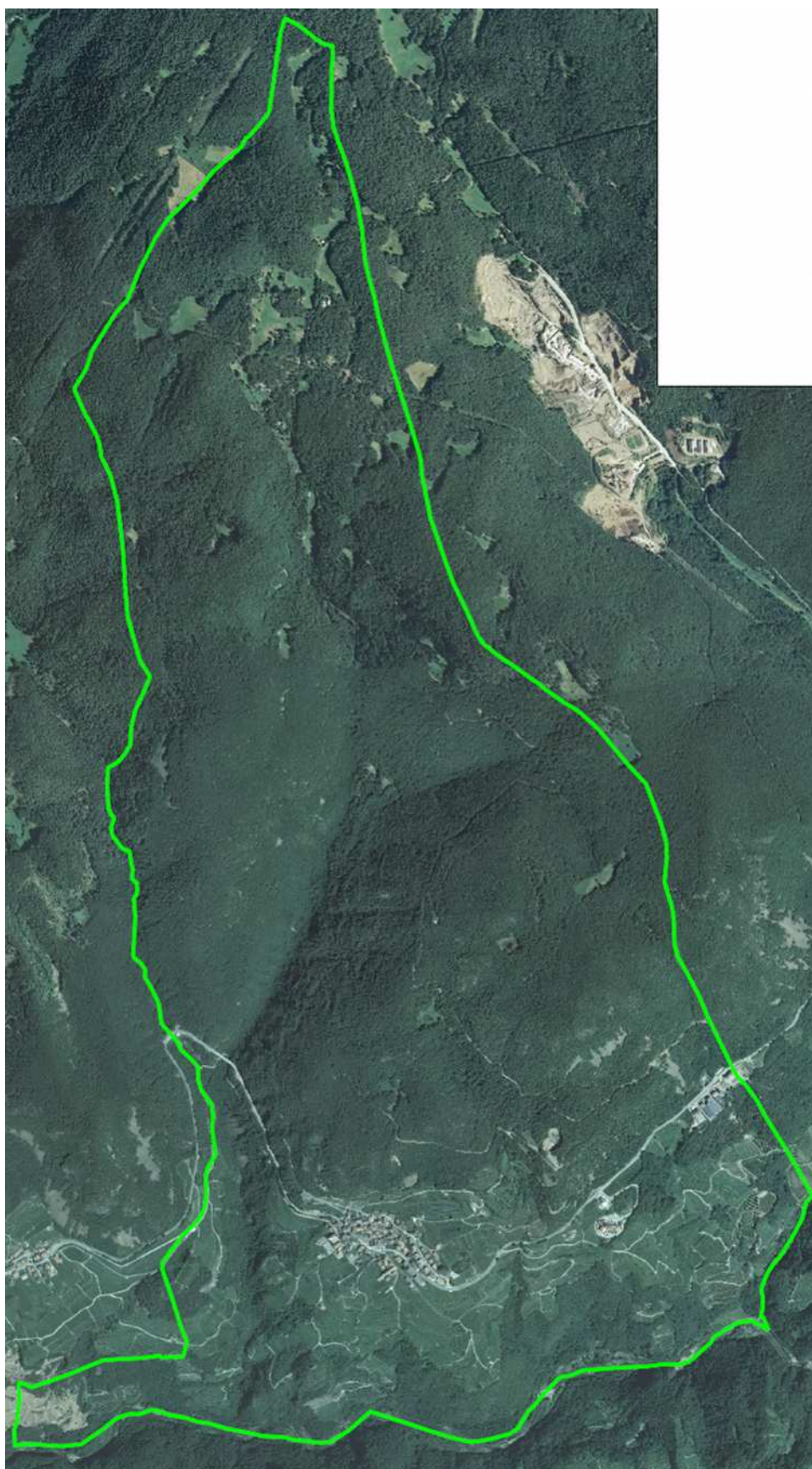
Il territorio comunale di Lisignago ha estensione ridotta, pari a 7,16 kmq che si sviluppano per intero sul fianco in destra idrografica della valle del torrente Avisio. Il territorio comunale fa parte della Val di Cembra e confina con i Comuni di Giovo, Albiano e Cembra (vedi schema alla pagina precedente).

Il territorio risulta nel complesso accorpato, e suddiviso nella porzione sul terrazzo fluvio-glaciale che si estende sul margine dell'incisione del torrente Avisio, coltivata ed abitata, ed in quella montana, rocciosa e suddivisa in una zona aspra e pendente ed una porzione poco acclive a quota più elevata; l'insediamento abitato principale si colloca sul terrazzo della Val di Cembra, mentre in quota si rinvengono esclusivamente insediamenti sparsi e sporadici.

Altimetricamente, la superficie si sviluppa tra quota 1080 m s.l.m. di un dosso presso il confine con Cembra, e quota 300 m dell'alveo del torrente Avisio sul fondovalle; il territorio comunale è delimitato a sud dal corso d'acqua principale, ad ovest dal Rio del Fornel, mentre nella restante porzione di territorio non si localizzano impluvi di notevole rilievo, anche nella zona del fianco montuoso si localizza il Rio Gian e 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 si estende nella tavola 60030 "Cembra".



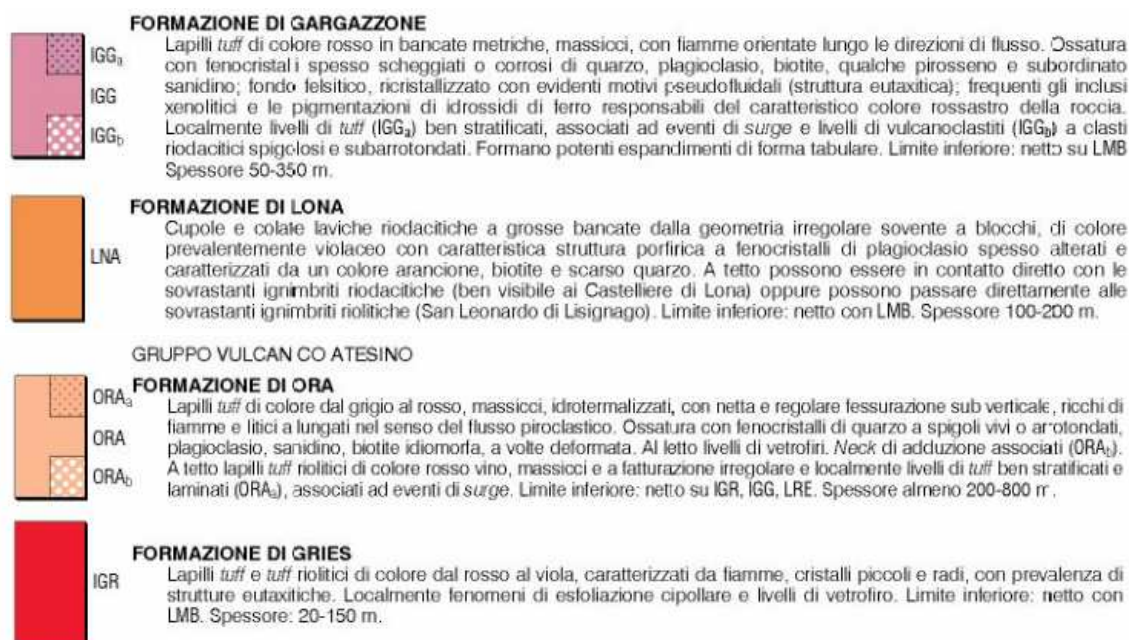
Nell'ortofotografia è visibile la distribuzione del territorio comunale e la concentrazione dell'insediamento nella zona di terrazzo

3. INQUADRAMENTO GENERALE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

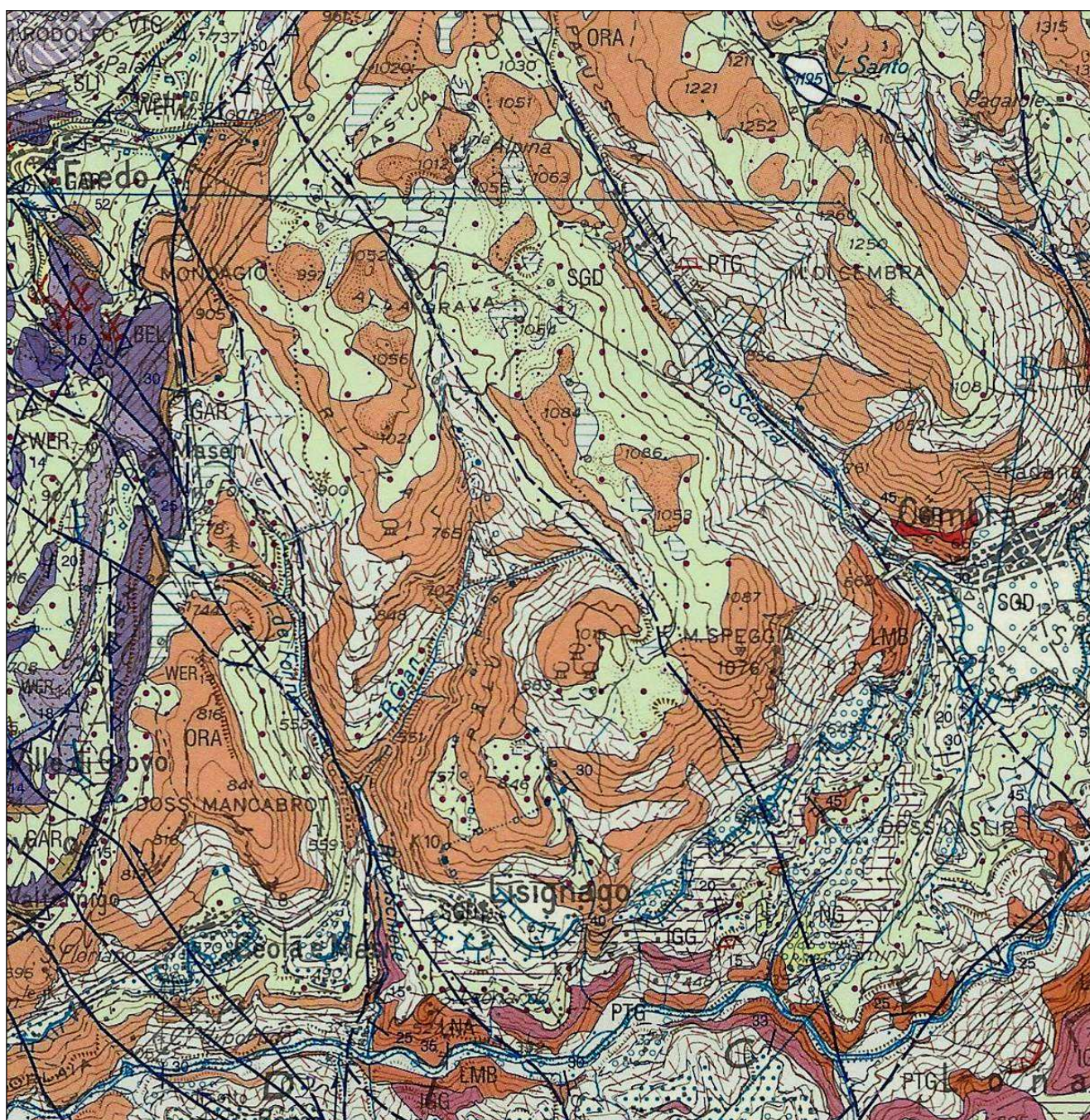
3.1 Inquadramento geologico generale

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

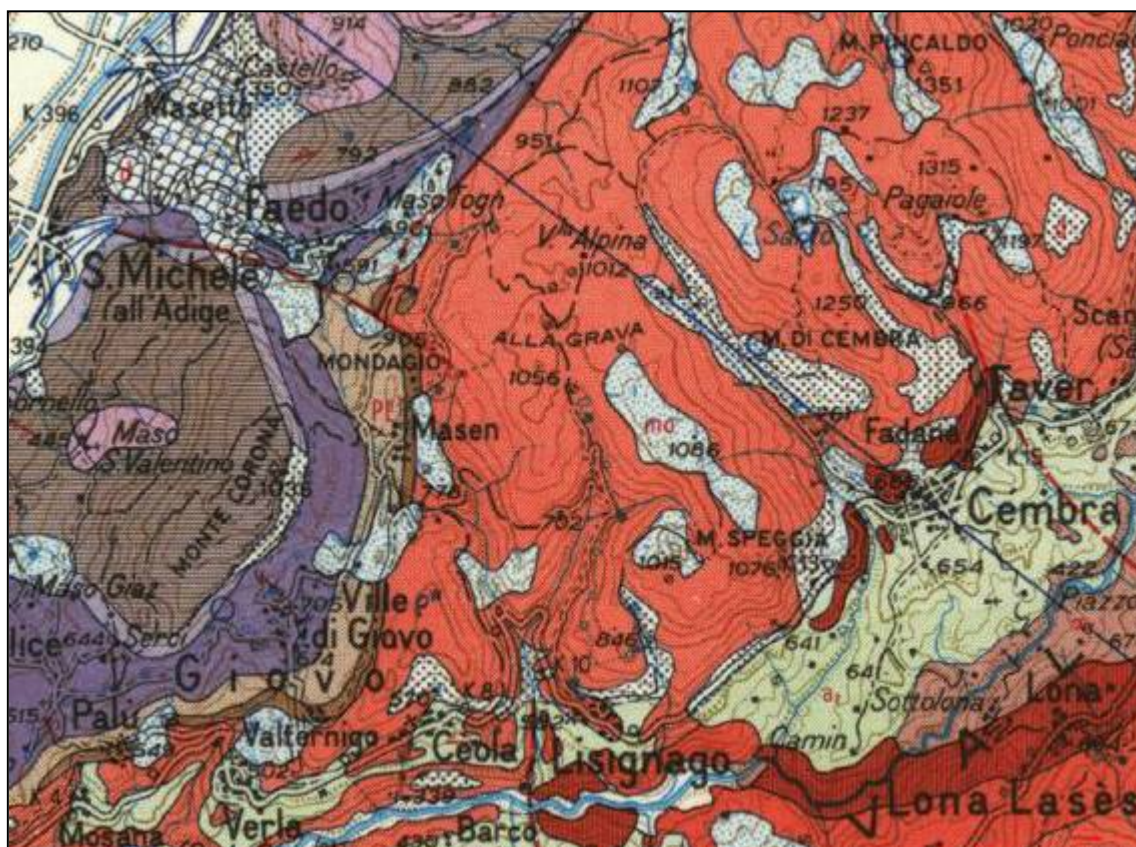
- 1) *depositi palustri*: sono costituiti da sedimenti fini limo-argillosi che trovano posto nella zona delle conche presenti in quota ove si localizzano per effetto di ristagni idrici e del dilavamento da parte delle acque di ruscellamento dei sedimenti fluvioglaciali che costituiscono la maggior parte della copertura e dei rilievi posti a monte; sono rinvenibili inoltre al centro delle incisioni ove non si riscontra la presenza di un corso d'acqua significativo;
- 2) *depositi fluvioglaciali e morenici*: depositi omogenei sabbioso-ghiaiosi, che si sviluppano con continuità sui terrazzi in tutta la zona circostante. I depositi fluvioglaciali, in genere con disposizione gradata, sono stati messi in posto dall'azione dei torrenti proglaciali; quelli morenici, messi in posto dalle masse glaciali e talvolta rimaneggiati; sono formati da sabbia e ghiaia con ciottoli, con dimensioni e litologia eterogenee, immersi in una matrice sabbioso-limosa che può raggiungere un'elevata percentuale del materiale. Gli spessori sono estremamente variabili, potendo costituire solo una copertura decimetrica del substrato roccioso o raggiungere diversi metri;
- 3) *materiale di disfacimento del substrato roccioso, talora misto a materiale morenico*: la superficie del versante risulta costituita da una copertura di materiale sciolto con scheletro ghiaioso riferibile alle rocce del sottostante substrato roccioso; ove si presentano tratti di versante con acclività molto accentuata, l'azione della gravità determina l'accumulo ai piedi dei pendii di materiale detritico, in frammenti di dimensioni estremamente eterogenee, con forme a spigoli vivi, che per effetto del trasporto si mescolano con il materiale morenico che viene rimaneggiato delle acque di ruscellamento. La granulometria è solitamente abbastanza eterogenea, riferibile a ghiaie e sabbie, con struttura talora caotica e con locali intercalazioni di sedimenti più fini. I ciottoli presenti nel deposito hanno origine glaciale, forma subarrotondata e natura litologica riferibile alle rocce presenti nel bacino circostante;
- 4) *roccia in posto*: costituita da *Ignimbriti riolitiche*, rocce molto compatte con fitta fessurazione verticale, di colore grigio o rossastro, denominate porfidi quarziferi, derivanti dall'effusione di materiale lavico; nelle zone circostanti la particolare fessurazione fornisce loro un alto pregio per cui sono attivamente coltivate per ricavarne lastre e cubetti.



- FORMAZIONE DI REGNANA**
- LRE₃** Lave rioidacitiche di colore violetto, porfiriche, idrotermalizzate, massicce e a blocchi. Ossatura con fenocristalli di plagioclasio tendenzialmente idiomorfo e sempre alterato, biotite, pirosseni, anfiboli, quarzo, raro sanidino. Fondo con tessitura fluidale dato generalmente da un intreccio microcristallino di cristalli di plagioclasio con tracce di ossidazione (opachi). Localmente al tetto epiclastiti (LRE₂) date da livelli di conglomerati a clasti rioidacitici. Costruiscono piccoli apparati vulcanici separati gli uni dagli altri con colate e domi di auto-accrecimento. Limite inferiore: netto su IGG. Spessore: almeno 150 m.
- LRE**
- FORMAZIONE DI BOSCO**
- LBS** Lave di composizione riolitica di colore rosso vinaccia, a volte rosato, massive, poco scoriacee, a struttura porfirica con fenocristalli di quarzo molto abbondanti, biotite molto fresca, plagioclasio, k-feldspato (sanidino); il fondo è devetrificato con fiocchetti quarzo-feldspatici. Localmente livelli di tuff ben stratificati e laminati, associati ad eventi di surge. Limite inferiore: netto su IGG. Spessore: almeno 100 m.



Estratto da:
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, scala 1:50.000, FOGLIO 060 "TRENTO"



Estratto da:
CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, FOGLIO 21 "TRENTO"

Dalle note di accompagnamento al FOGLIO 060 "TRENTO" della CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, scala 1:50.000, si ricava quanto segue.

...omissis...

1.2.1.3. - Subsintema di Lisignago

Il subsintema di Lisignago, costituito principalmente da depositi fluvioglaciali, alluvionali, glaciolacustri e di contatto glaciale, è stato rilevato su entrambi i fianchi della Val d'Adige, in Valle dei Laghi (conca di Terlago) e in Valle di Cembra. E' stato distinto a partire dal momento della disattivazione della transfluenza tra Val di Cembra e alta Valsugana in corrispondenza della valle di Fornace, con conseguente formazione di ghiaccio morto in Val di Cembra.

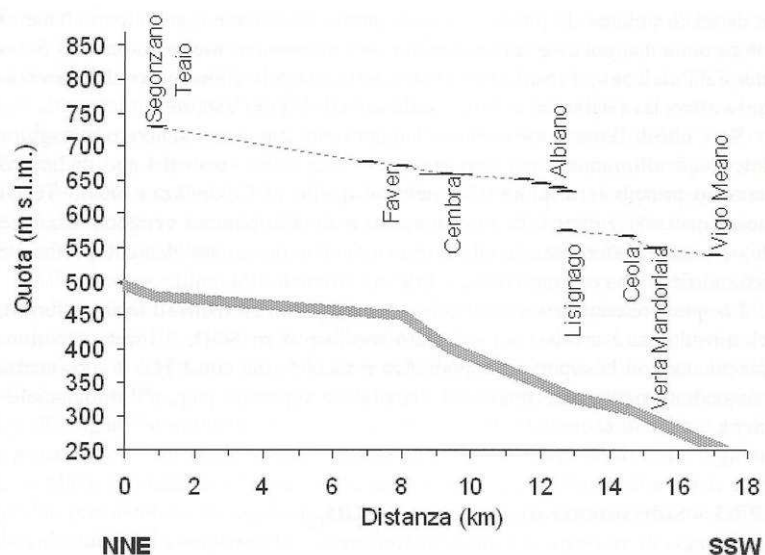


Fig. 49 - Profilo longitudinale della Val di Cembra fino al suo sbocco in Val d'Adige (SSW) con l'ubicazione dei due sistemi di terrazzi principali relativi alle fasi "Cembra" e "Vigo Meano".

Nella parte iniziale (fase "Cembra") il livello del ghiacciaio in Val d'Adige presso Lavis raggiungeva i 600 m, creando una lingua insinuata in Val di Cembra fino a Lisignago. I terrazzi relativi a questa fase formano il livello principale della Val di Cembra, seguibile con molta evidenza su entrambi i fianchi della valle tra Segonzano (725 metri s.l.m.), Faver (675 metri s.l.m.), Cembra (655-665 metri s.l.m.), Seignano (645 metri s.l.m.), Lases (637 metri s.l.m.), Albiano (635 metri s.l.m.) fino a Lisignago (630 metri s.l.m.) (fig. 49). In questo momento si verifica la disattivazione della trasfluenza del ghiacciaio atesino in Valle del Sarca attraverso la sella di Terlago (quota 590 metri) con la formazione di piane fluvioglaciali tra Covelò e Vezzano. Durante la successiva fase "Vigo Meano" il livello del ghiacciaio a Lavis raggiungeva i 540 metri, con una lingua insinuata in Val di Cembra fino all'altezza di Verla. In questa fase si assiste allo smantellamento del primo ordine di terrazzi e alla formazione di un ordine inferiore ben testimoniato tra Lisignago (580 metri s.l.m.), Ceola (570 metri s.l.m.) e Vigo Meano (520 metri s.l.m.). In questa fase si ha la formazione della piana alluvionale di Cadine con due ordini di terrazzi tra 490 e 450 metri. Stazionamenti a quote inferiori sono documentati inoltre nei pressi di Gazzadina (fase "Gazzadina") a 400 metri, a Meano: a 340 metri (fase "Meano") mentre il terrazzo più basso con morfologia conservata si rinviene a S. Lazzaro a 280 metri (fase "S. Lazzaro").

Depositi glaciolacustri e alluvionali (contatto glaciale s.l.) della Val di Cembra

Il subsintema di Lisignago ha la sua maggiore espressione in Val di Cembra ed affiora estesamente con spessori di diverse decine di metri lungo le scarpate sottostanti i maggiori terrazzi della valle. In sponda destra della Valle di Cembra i corpi sedimentari dei terrazzi sui quali sorgono la maggior parte dei centri abitati, presentano, a tetto dei depositi glaciali del SGD o poggiati direttamente sul substrato roccioso, banchi di limi sabbiosi sovraconsolidati, a stratificazione suborizzontale, spesso laminati, con locali lenti sabbiose. Nonostante le difficili condizioni di affioramento - spesso sono visibili solo in prossimità di scavi temporanei - sono stati riconosciuti alle seguenti quote: 600 metri a Cembra, 550 metri a Lisignago, 500 metri a Ceola, 480 metri a Verla e 420 metri a Mosana (Fig. 50). Sembrano pertanto costituire un orizzonte continuo sull'intero sviluppo del lato destro della valle con spessori solitamente compresi tra 2 e 10 metri.



Fig. 50 - Sabbie a laminazioni convolute e strutture di carico presso Lisignago (subsintema di Lisignago, SGD₁₂).

A tetto dei limi sabbiosi seguono in concordanza stratigrafica sabbie e ghiaie poligeniche che costituiscono la porzione superiore dei terrazzi e rappresentano un deposito continuo da Faver (675 metri) attraverso Cembra (655 metri) e Lisignago (630 metri). Un secondo livello si individua a partire del terrazzo basso di Lisignago (580 metri) quindi a Ceola (570 metri) fino a Verla - Mandolaia (550 metri) per raccordarsi quindi con il terrazzo di Vigo Meano (540 metri) allo sbocco con la Val d'Adige. In sinistra valle si riconosce solo il primo sistema di terrazzi a Segonzano (725 metri), Sevisignano (645 metri), Lases (637 metri) e Albiano (635 metri). Gli spessori stimati - che variano da oltre 50 metri presso Cembra a 40 metri a Ceola (Dosso di Spedenal) per diminuire ulteriormente a circa 20 metri a Mosana - definiscono una morfologia a cuneo, con diminuzione dello spessore e della granulometria da est verso ovest (fig. 51). Litologicamente si tratta di sabbie ben cernite, passanti verso l'alto in modo graduale a ghiaie e ghiaie grossolane sabbiose, sciolte. I clasti hanno dimensioni variabili fra 2 e 20 cm, generalmente da arrotondati a ben arrotondati, con composizione prevalentemente porfirica (60), abbondanti dolomie (30) e in minor percentuale tutti i litotipi appartenenti all'intero bacino dell'Avisio (graniti, carbonati, basalti, metamorfiti). I clasti non presentano patine di alterazione né strie glaciali, mentre la matrice è costituita da sabbie medie marroni.

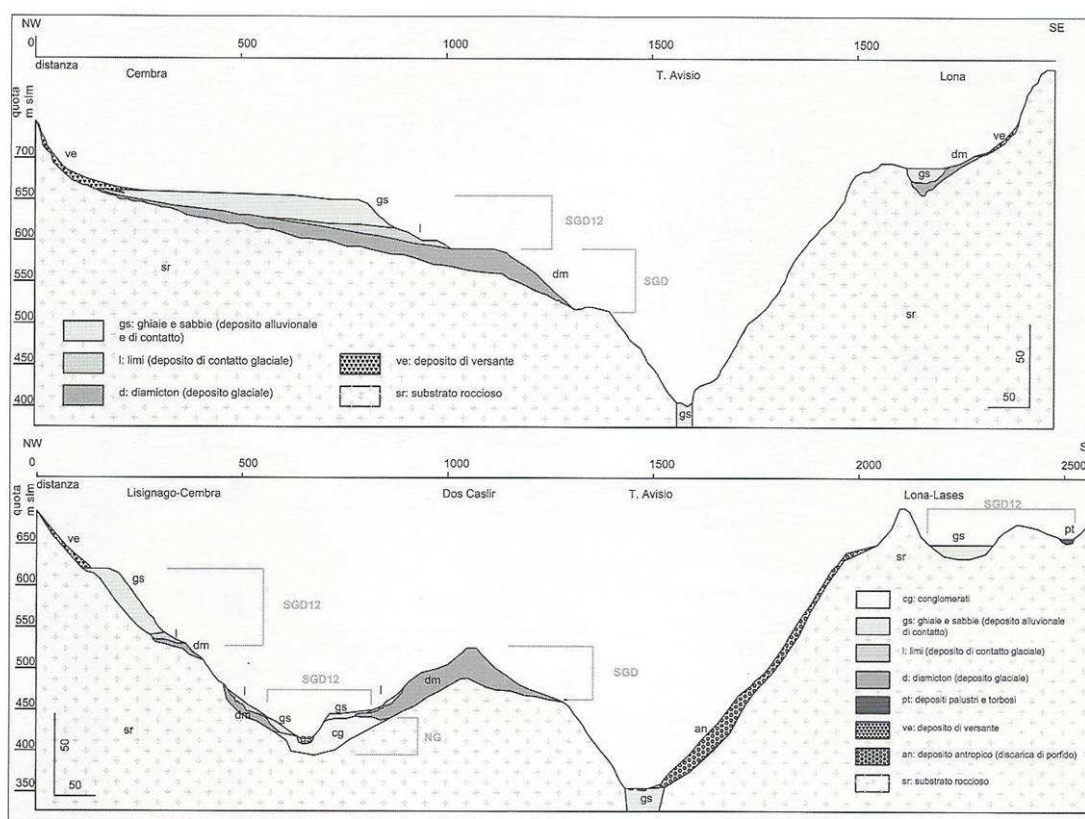


Fig. 51 - Sezioni trasversale della Val di Cembra all'altezza di Cembra (in alto) e tra Lisignago e Lona-Lases (in basso) con rappresentazione dei depositi quaternari. SGD: sintema del Garda; SGD₁₂: subsintema di Lisignago; NG: supersintema di Nogarè.

Nel tratto tra Verla (500 metri s.l.m.) e Mosana (420 metri s.l.m.) affiora una sequenza che presenta alla base dei limi sabbiosi, quindi del till di alloggiamento, al quale

seguono verso l'alto sabbie da medie a fini ben cernite (assenti in corrispondenza del terrazzo di Mosana), per uno spessore complessivo variabile tra 20 metri (Verla) e 10 metri (Mosana). L'unità è inoltre presente nella zona di Piazzo, sotto forma di depositi alluvionali e di conoide. Nei dintorni di Segonzano (Scancio) sono stati rinvenuti due affioramenti caratterizzati da ghiaie alternate a livelli sabbioso-argillosi blandamente immergenti verso SW e interpretabili come un deposito di contatto glaciale successivamente collassato. Nella zona di Albiano depositi alluvionali costituiti da un'alternanza di ghiaie, sabbie e limi con spessori fino oltre i 30 m sono stati rinvenuti in numerosi sterri e sondaggi effettuati per la costruzione della circonvallazione del paese.

In sinistra Avisio, a quota 350 metri circa sulla cava di Camparta e a 400 metri circa a NE di Val alta, all'interno dei depositi alluvionali è stato riconosciuto un livello pressoché continuo di sabbie, limi, argille con sottili intercalazioni ghiaiose dello spessore complessivo di quasi 10 metri. Le litologie delle ghiaie riflettono quelle affioranti nel bacino dell' Avisio con prevalenti vulcaniti, e carbonati.

Un secondo livello di sedimenti ghiaioso-sabbiosi, che mancano però della morfologia deposizionale a terrazzo, si rinviene alla confluenza del Rio Scorzai (Val Buona) con il Torrente Avisio tra le quote 420 e 450 m, in contatto erosivo al di sopra dei conglomerati del Supersintema di Nogarè. Il deposito presenta stratificazione suborizzontale ed uno spessore stimato di circa 20 metri, e risulta costituito da prevalenti ghiaie nella parte inferiore con progressivo aumento di livelli sabbiosi decimetrici che divengono predominati verso l'alto. I clasti presentano buon arrotondamento, dimensioni medie di 2-3 cm e litotipi appartenenti a graniti e basalti (60), porfidi (30), dolomie (10), mentre sono quasi assenti elementi metamorfici. I carbonati presentano debole alterazione superficiale e il deposito appare debolmente cementato a tratti, con sottili cementi a menisco. Al di sopra delle sabbie, con limite discordante si rinvencono limi sabbiosi, localmente deformati. In località Costalta presentano spessore di circa 20 metri e sono costituiti da limi sabbiosi e sabbie limose ben cernite, laminate, marcatamente deformate (strati inclinati con immersione verso monte fino a 30°).

L'insieme di questa successione stratigrafica viene interpretata come legata ad una fase di avanzata deglaciazione con frammentazione del ghiacciaio proveniente dalla Val di Fiemme e condizioni di ghiaccio morto in Val di Cembra. Il ghiaccio residuo fondeva più rapidamente sul lato esposto a meridione permettendo prima la formazione di aree lacustri al contatto con la massa in fusione, quindi la successiva piana alluvionale marginoglaciale. Questa interpretazione spiegherebbe l'asimmetria dei sedimenti sui due fianchi della valle e la diminuzione dello spessore verso valle. La successiva diminuzione del livello del ghiaccio in Val d'Adige ha quindi comportato l'erosione dei terrazzi alle quote più elevate e la formazione di nuovi terrazzi a quote via via decrescenti.

...omissis...

3.2 Inquadramento geomorfologico

L'assetto orografico dell'area in esame riflette vistosamente sia la tettonica che l'assetto litologico. Il quadro geomorfologico di questa porzione della valle dell' Avisio è legato all'alternarsi di processi di erosione e di sedimentazione in parte precedenti o quantomeno concomitanti con le ultime fasi dell'espansione glaciale.

Gli spazi occupati dai centri abitati che si dispongono su pendii poco acclivi, posti ad altezze diverse riflettono un modellamento legato ai fenomeni di incisione fluviale, e i depositi quaternari presenti nell'area che mostrano una distribuzione e spessori fortemente legati all'assetto morfologico del territorio rappresentato.

Lungo il versante che dal fondovalle del torrente Avisio sale verso il monte Speggia ed i ripiani di "Alla grava", la roccia affiora, o è ricoperta da un sottile strato decimetrico o pluridecimetrico di materiale prodotto dalla disgregazione chimico-fisica del substrato sottostante ad opera degli agenti atmosferici; Il versante presenta piccole incisioni ed impluvi minori che ne movimentano leggermente la morfologia, e ha un acclività piuttosto elevata.

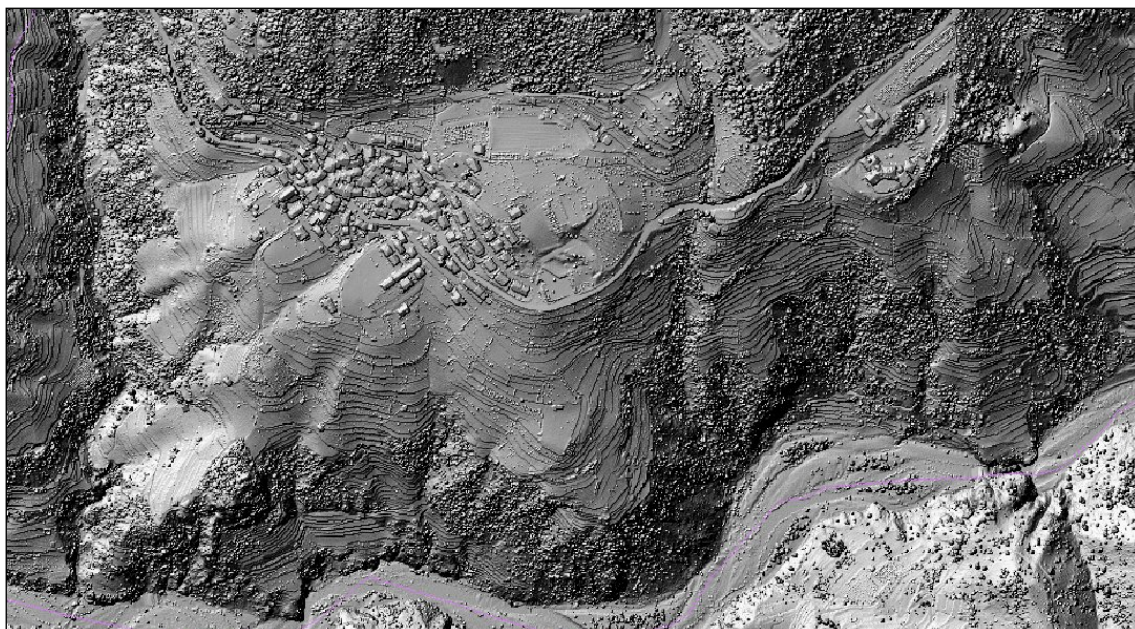
Affioramenti si rinvenivano in maniera discontinua, lungo gli sbancamenti effettuati durante la costruzione di strade ed edifici; in prossimità dei fronti di cava in Val del Rio Scorzai costituiscono una fascia continua che si sviluppa verso l'area in esame.

La roccia si presenta in bancate spesse da pochi decimetri al metro, con elevata fratturazione nella parte superficiale; le bancate sono ben distinte ed hanno un andamento che è strettamente legato alle vicende tettoniche dell'area in esame. In alcuni tratti di versante tra il fondovalle e il centro abitato di Lisignago, dove la roccia non è subaffiorante, le sezioni naturali di scavo lungo le scarpate hanno messo in luce la presenza di sedimenti morenici e fluvioglaciali misti a frammenti litici eterometrici del substrato.

Il territorio in esame può essere suddiviso dal punto di vista morfologico in 3 zone principali: a) la zona del terrazzo fluvioglaciale e della valle dell'Avisio; b) la zona delle scarpate che racchiudono i ripiani superiori; c) la zona ad acclività ridotta degli altipiani.

Zona del terrazzo fluvioglaciale e della valle dell'Avisio

La porzione urbanisticamente più considerevole del territorio comunale si sviluppa nella zona del terrazzo fluvioglaciale che corre sulla sponda destra della valle del torrente Avisio, dando origine a vasti ripiani su cui si estendono gli abitati. Queste superfici, costituite da materiale sciolto (vedi paragrafo precedente), sono disgiunte da incisioni trasversali che in genere separano anche i diversi territori comunali. Su di esse si sono sviluppati gli agglomerati urbani, che spesso hanno ormai occupato quasi completamente gli spazi poco acclivi, avvicinandosi al margine del terrazzo.



La superficie di quest'ultimo si presenta in alcune porzioni pressoché subpianeggiante, a volte su livelli differenti corrispondenti a terrazzi disgiunti, e solo ove intervengono fattori morfologici locali si evidenziano irregolarità, dossi ed avvallamenti.

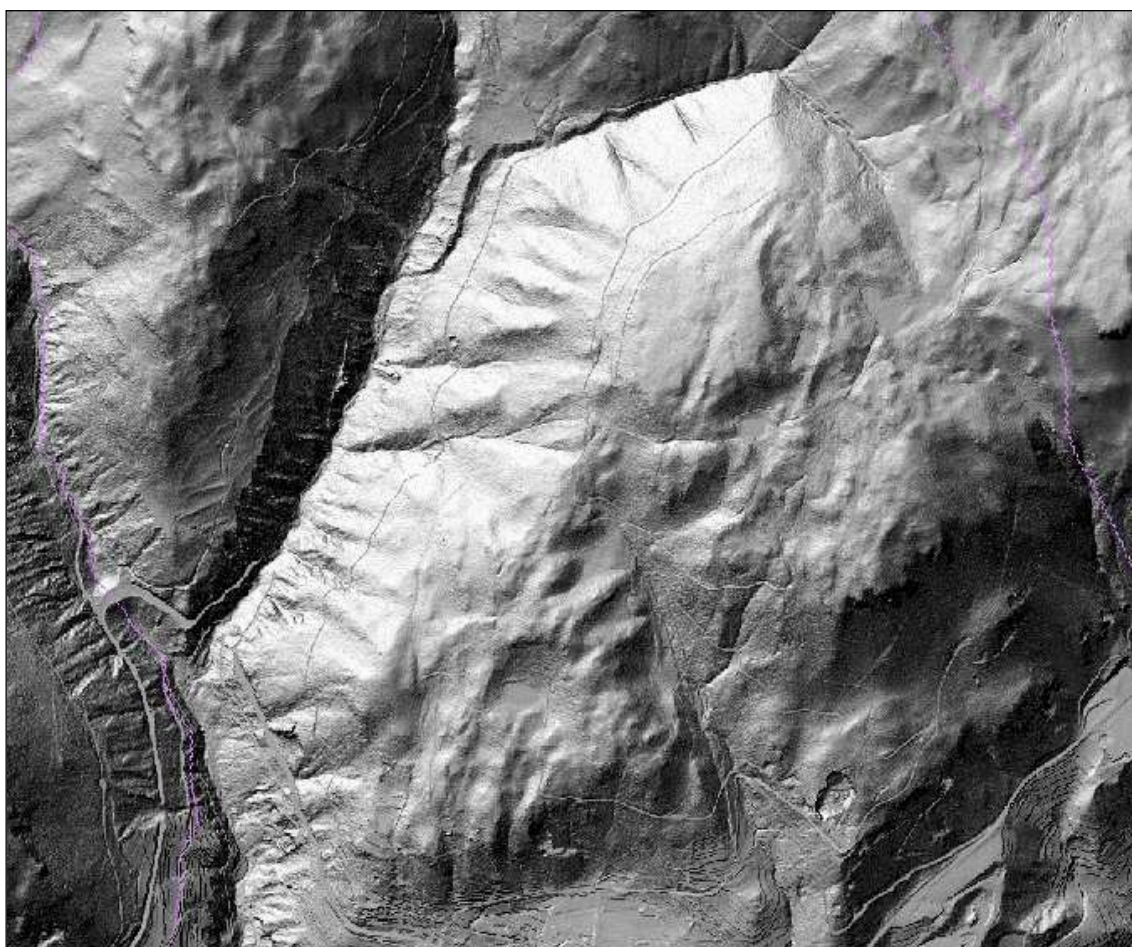
Dal margine del terrazzo si sviluppa verso il basso una superficie acclive, in gran parte terrazzata con muri a secco ove si estendono le coltivazioni a vigneto; le osservazioni di carattere geologico e la conformazione morfologica indicano che si tratta della porzione di accumulo fluvioglaciale smantellatosi con la formazione della valle dell'Avisio. Alcune decine di metri sopra il fondovalle il fianco vallivo assume una pendenza elevatissima con pareti subverticali: si tratta dell'ultima fase di escavazione delle acque del torrente (vedi grafico a pagina 8).

Zona delle scarpate che racchiudono i ripiani superiori

A monte del terrazzo fluvioglaciale si innalzano i versanti dei rilievi che chiudono la Val di Cembra a settentrione; essi si presentano come dossi la cui superficie superiore è spianata, mentre i fianchi hanno pendenza accentuata.

Nel territorio comunale di individuano la valle del Rio dei Fornei (fianco sinistro) e quella del Rio Gian che solcano il rilievo montuoso con acclivi versanti.

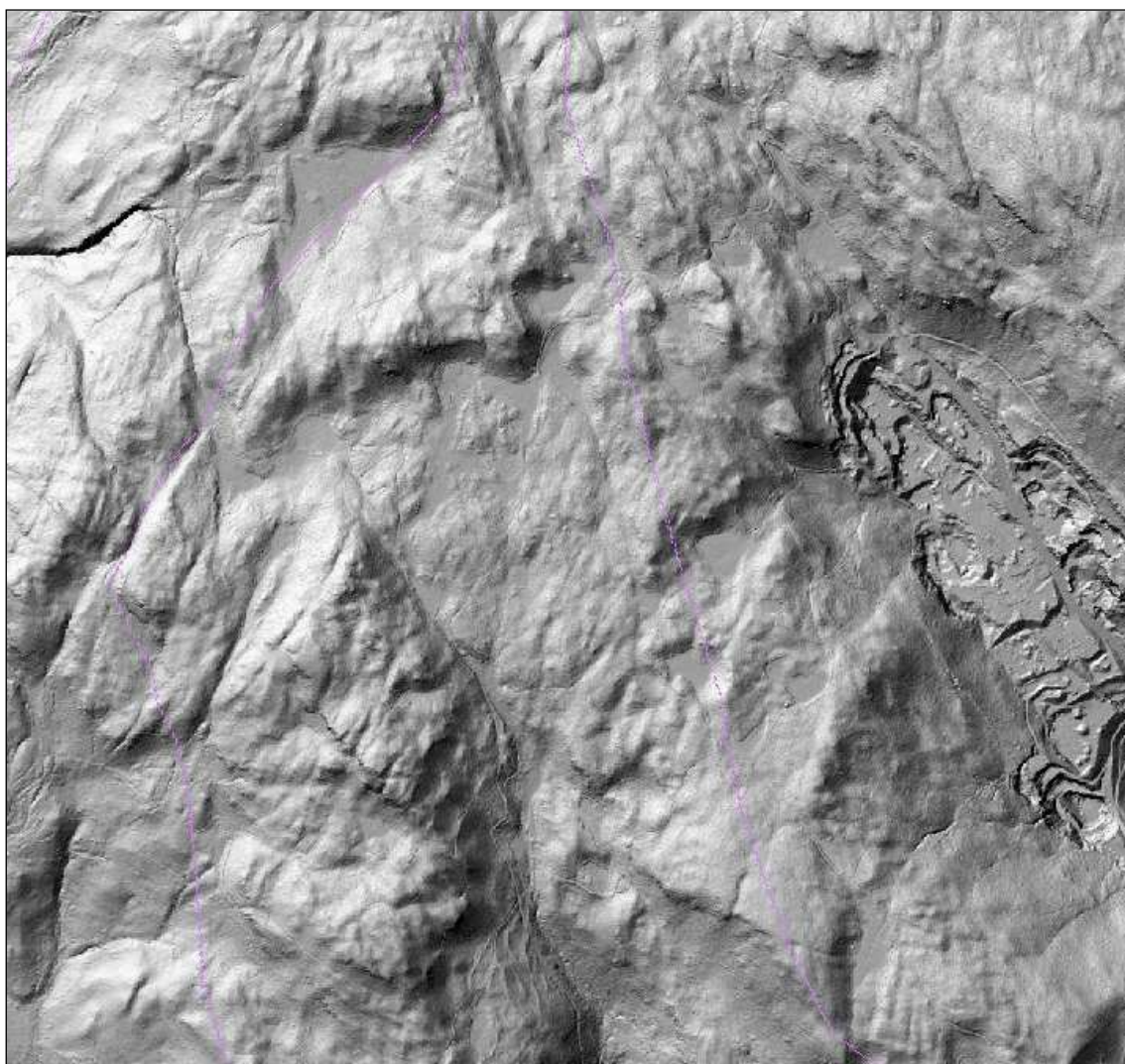
In generale la presenza delle rocce porfiriche determina una certa rigidezza dello scheletro roccioso, per cui esso è segnato in corrispondenza delle lineazioni tettoniche e presenta scarpata molto pendenti, al cui piede si accumulano falde detritiche di ampiezza variabile; non si localizzano tuttavia zone con ampi fenomeni franosi.



Zona ad acclività ridotta degli altopiani

Nella porzione a quota maggiore del territorio comunale, a monte delle scarpate di cui al paragrafo precedente, si estendono ampie aree di modellamento glaciale, con andamento subpianeggiante o scarsamente pendente, segnate da fenomeni di modellamento accentuato. Le tettoniche ha predisposto l'orientamento delle discontinuità, sulle quali **l'azione delle masse glaciali ha potuto erodere, smantellare le asperità ed infine lisciare le superfici rocciose, lasciando dossi con fianchi dolci, tra cui si aprono aree depresse.**

In queste zone di conca si localizzano specchi lacustri, che non sempre sono perenni ma si manifestano in particolare al disgelo ed in occasione di precipitazioni accentuate e persistenti, ed ove sono individuate aree palustri e di ristagno, in parte bonificate con drenaggi per lo sfruttamento agricolo del sito.



Le costruzioni sparse si collocano in questa zona, più appetibile di quella precedente dal punto di vista agricolo ed ove la presenza dei suddetti ristagni consentiva un minimo di approvvigionamento idrico per l'allevamento.

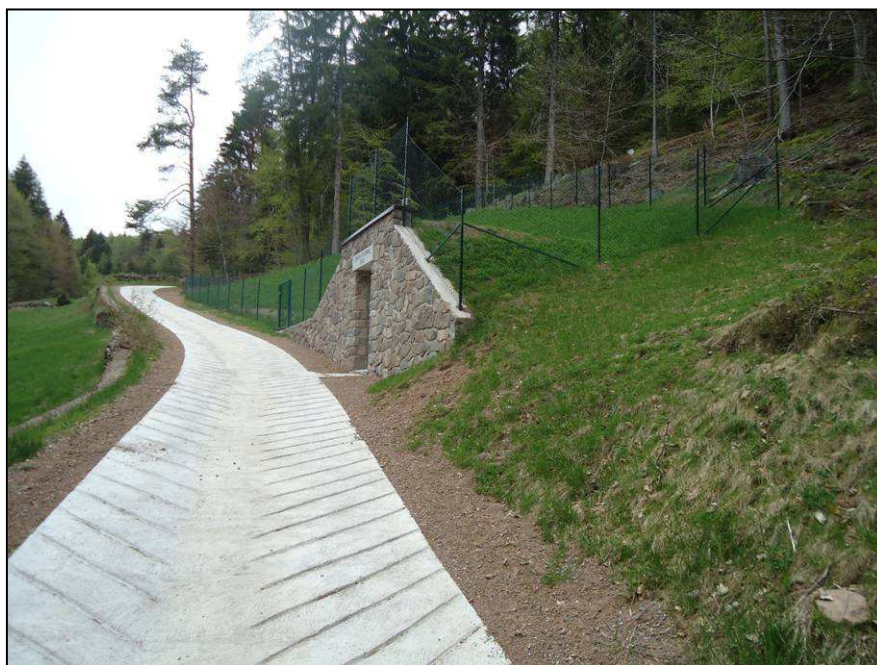
I sedimenti presenti sul fondo delle depressioni sono francamente palustri, mentre la conformazione sopra descritta nelle zone di rilievo rende il substrato affiorante o celato da pochi decimetri di materiale di disfacimento.

4. SITUAZIONE IDROGEOLOGICA GENERALE

La situazione idrogeologica del territorio si può riassumere nel modo seguente: nell'area subpianeggiante del terrazzo fluvio-glaciale in cui si sviluppa l'abitato e si trovano le zone più urbanizzate, in generale le abitazioni sono servite dall'acquedotto idropotabile intercomunale (vedi tavola 10). Alcuni piccoli punti di emergenza si localizzavano a monte del paese ma attualmente non sono oggetto di captazione; essi avevano origine nei depositi detritici a monte e presumibilmente si originavano in corrispondenza di livelli di copertura meno permeabili.

Sorgenti più significative si localizzano nella valle del Rio Gian in località Signorach; esse, dopo un periodo di abbandono, nel 2012 sono state oggetto di un importante intervento di rifacimento delle captazioni e dell'opera di presa al fine di recuperare una quantità d'acqua significativa e ripristinare una riserva idrica autonoma per il paese; in quest'occasione sono state definite anche le aree di tutela delle sorgenti stesse ed è stato ripristinato il collegamento idropotabile con i serbatoi dell'abitato.

Sorgente Taverne,
ripristinata nel 2012



Sorgente Acqua dei
Donati, ripristinata
nel 2012

Sorgente Salesadi,
ripristinata nel 2012



I restanti punti di emergenza presenti sul territorio non assumono importanza dal punto di vista idropotabile per la scarsa portata o l'esposizione ad inquinamenti.

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

CONCESSIONE								
COD_CONC	X	Y	FDER	T_Numero_P	FID_1	Tipo_Attr	elenco_usi	uso_preval
112403	670286	5114289	112403D1	C/6216	112403D1	SORGENTE	IRRIGUO	IRRIGUO
107975	668614	5114173	107975D1	C/6026	107975D1	SORGENTE	IRRIGUO	IRRIGUO
107975	669040	5113960	107975D2	C/6026	107975D2	SORGENTE	IRRIGUO	IRRIGUO
	668726	5116681		C/13857		SORGENTE	USO POTABILE	USO POTABILE
	668766	5116513		C/13857		SORGENTE	USO POTABILE	USO POTABILE
	668877	5116318		C/13857		SORGENTE	USO POTABILE	USO POTABILE
105097	668469	5117278	105097D1	C/4844	105097D1	POZZO	USO POTABILE	USO POTABILE
112403	670286	5114289	112403D1	C/6216	112403D1	SORGENTE	IRRIGUO	IRRIGUO
104272	670425	5114367	104272D1	C/9882	104272D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
105064	668665	5117224	105064D1	C/10360	105064D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
107975	668614	5114173	107975D1	C/6026	107975D1	SORGENTE	IRRIGUO	IRRIGUO
5820	668702	5115375	5820D1	C/2650	5820D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
104272	670425	5114367	104272D1	C/9882	104272D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
5820	668702	5115375	5820D1	C/2650	5820D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
5822	668536	5113920	5822D1	C/2533	5822D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
104274	669373	5114648	104274D1	C/9881	104274D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
5825	668461	5113793	5825D1	R/3992	5825D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
6397	668148	5115102	6397D1	C/2731	6397D1	CORSO D'ACQUA	IRRIGUO	IRRIGUO
104284	668645	5117094	104284D1	C/9880	104284D1	DRENAGGIO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
104386	669306	5114095	104386D1	C/9879	104386D1	DRENAGGIO	IRRIGUO	IRRIGUO
110521	668807	5113711	110521D1	C/2163	110521D1	DRENAGGIO	IRRIGUO	IRRIGUO
105097	668469	5117278	105097D1	C/4844	105097D1	POZZO	USO POTABILE	USO POTABILE
105064	668665	5117224	105064D1	C/10360	105064D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
100907	669268	5114321	100907D1	C/6361	100907D1	POZZO	IRRIGUO	IRRIGUO
105087	668567	5117440	105087D1	C/10359	105087D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
105384	668475	5117233	105384D1	C/10365	105384D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
105474	668551	5117192	105474D1	C/10362	105474D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
105382	668512	5117223	105382D1	C/10364	105382D1	POZZO	IGIENICO E ASSIMILA	IGIENICO E ASSIMILATI
105497	668613	5117139	105497D1	C/10361	105497D1	POZZO	USO POTABILE	USO POTABILE
105379	668484	5117233	105379D1	C/10363	105379D1	POZZO	IRRIGUO	IRRIGUO
119292	668889	5113980	119292D1	C/4502	119292D1	POZZO	IRRIGUO	IRRIGUO

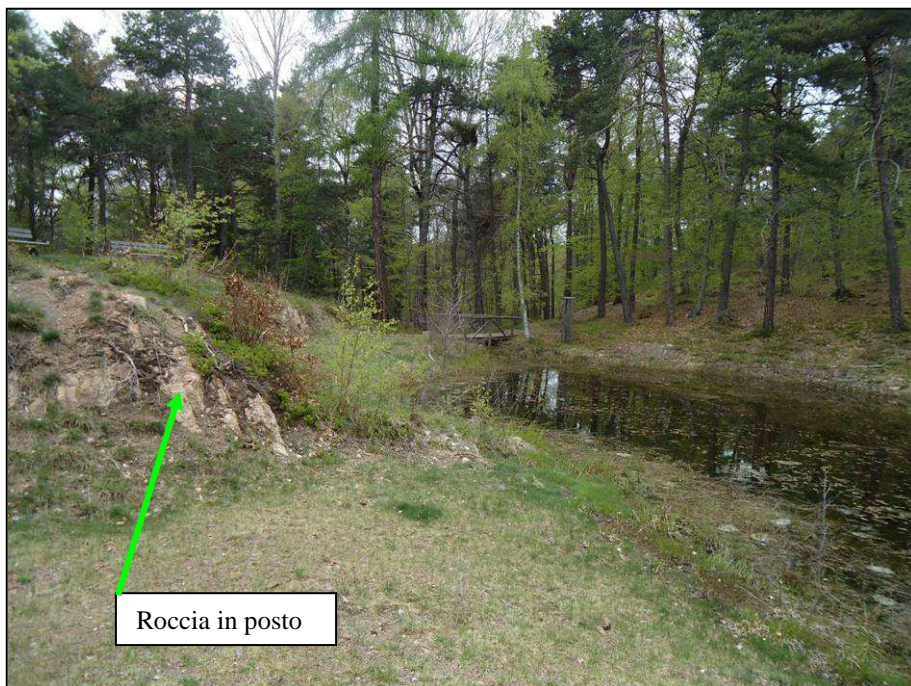
SORGENTE								
Codsor	Nomeuff	Nomedr	Nomemp	Nomeidr	Nomecri	Quota	Coord_x	Coord_y
1	alneder		alneder	alneder	LANLEDER	770	669278,7	5114803
2	al poz				LOC.VIG O	605	668982,4	5114287
3	al brit				FONTANA	640	669032,4	5114343
4	al poz				VIG O VICI	615	669048,4	5114245
5	sansughe		sansughe	sansughe	SANSUGHE	804	669236,1	5114937
112	taverne		taverne	taverne	TAVERNE	940	668726,2	5116681
113	acqua dei dc	acqua dei donat	acqua dei donat		SALESARI	908	668766,4	5116513
114	salesadi	salesadi	salesadi		SALESARI	855	668876,7	5116318
118	acqua fredda				ACQUA FRI	700	668852,7	5115200
119	maso spedenal				SPENDENA	500	668296,6	5113877
120	maso spedenal				SPEDENAL	480	668288,5	5113818

Per ciò che si riferisce alle costruzioni sparse, si sottolinea innanzitutto che esse sono collocate per la quasi totalità nelle aree di ripiano glaciale presenti a tetto dei rilievi che chiudono a settentrione il territorio comunale. Come già indicato, in questa zona si localizzano dossi modellati e depressioni che si aprono tra di essi il cui fondo assume quasi sempre un aspetto lacustre.



Come visibile nell'immagine soprastante, le depressioni a seguito di periodi particolarmente ricchi di precipitazioni si saturano e tendono a sviluppare zone di ristagno.

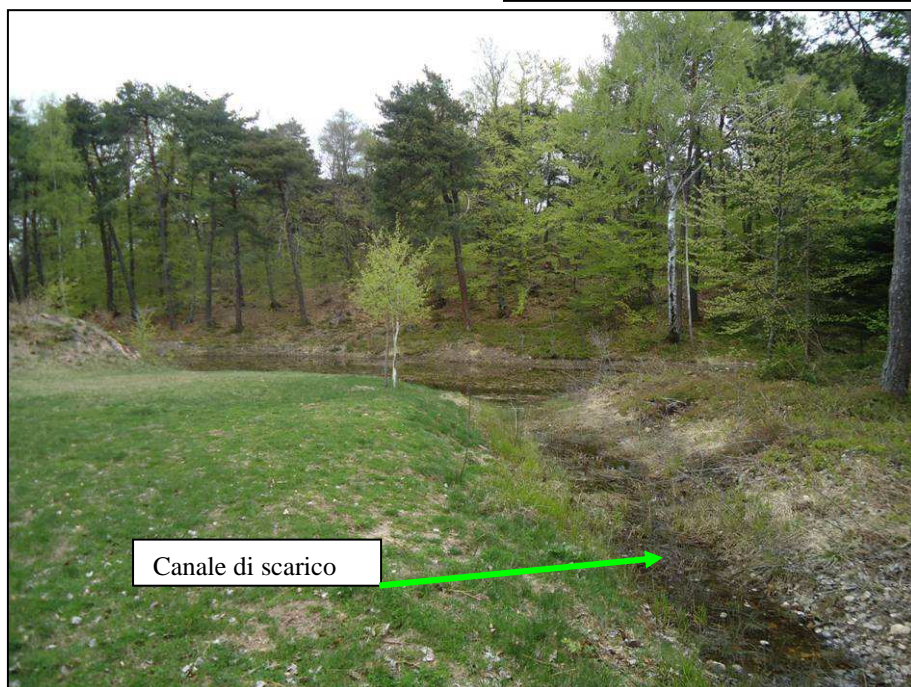
In alcuni casi, in particolare nella porzione nord-orientale del territorio, le conche non risultavano appetibili per la coltivazione e non sono state oggetto di opere di drenaggio, per cui il ristagno risulta consistente ed in condizioni particolari, quali la fine del periodo del disgelo, in esse si viene a formare un vero e proprio specchio lacustre, seppur di dimensioni limitate.



Roccia in posto



Zona di ristagno mantenuta e controllata antropicamente



Canale di scarico



Per lo più le numerose aree subpianeggianti del fondo delle depressioni morfologiche sono state sfruttate dal punto di vista agricolo, per lo più in favore dell'allevamento, collocando sistemi di drenaggio che permettessero la movimentazione in superficie senza pericolo.





Esempio di area di depressione con fosso drenante e scarico per superare il rilevato stradale



La distanza da punti di emergenza e sorgenti utilizzabili ha portato allo sfruttamento delle risorse idriche presenti al fondo delle depressioni, per lo più con tradizionale pompaggio, ma anche con strutture complesse che tuttavia attingono sempre alle acque delle piccole falde racchiuse dalle depressioni.





Nella zona più intensamente urbanizzata, perciò, si riscontra sia la rete acquedottistica che, in gran parte dell'abitato, quella fognaria; questo determina il fatto che non esistono potenziali interazioni con le captazioni poichè le sorgenti sono poste a distanza da attività antropiche e vi è inoltre la possibilità, e l'obbligo, di allacciamento alla fognatura comunale, cosa che garantisce un'elevata tutela delle risorse del sottosuolo.

Nella zona degli edifici sparsi presenti a monte, invece, 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 dà adito a ruscellamenti che si concentrano in linee di deflusso per lo più di ridotte dimensioni; per le 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.

La situazione generale del territorio, che vede lo scheletro roccioso emergere quasi su tutta la zona, 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'elemento di discontinuità.

Da quanto sopra si deduce quindi che, per ciò che si riferisce agli insediamenti nelle zone subpianeggianti in quota, anche **se dal punto di vista della stabilità geologica è possibile eseguire dispersioni di acque nere chiarificate nel sottosuolo, le stesse devono essere eseguite in modo da non interferire con i punti di captazione sottostanti**, siano essi sorgenti (presenti nel territorio di Lisignago o in quello di Faedo, le cui aree di tutela comprendono parte del territorio di Lisignago – vedi tavola 9) o pozzi realizzati nelle zone prative all'interno delle depressioni.

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:

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 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 dolci, 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 $< \text{ml/l } 0,5$;

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 $\leq \text{ml/l } 0,5$. 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 rinvenivano entrambe nel territorio di Lisignago.

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 Lisignago 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 valaghivo - aree di rispetto idrogeologico”, “aree di controllo geologico, idrologico e valaghivo - 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 invasivo 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 Lisignago 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 ridefinite
	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
	Aree di tutela proposte nello studio idrologico 2012
	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
	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

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 mancanza 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.

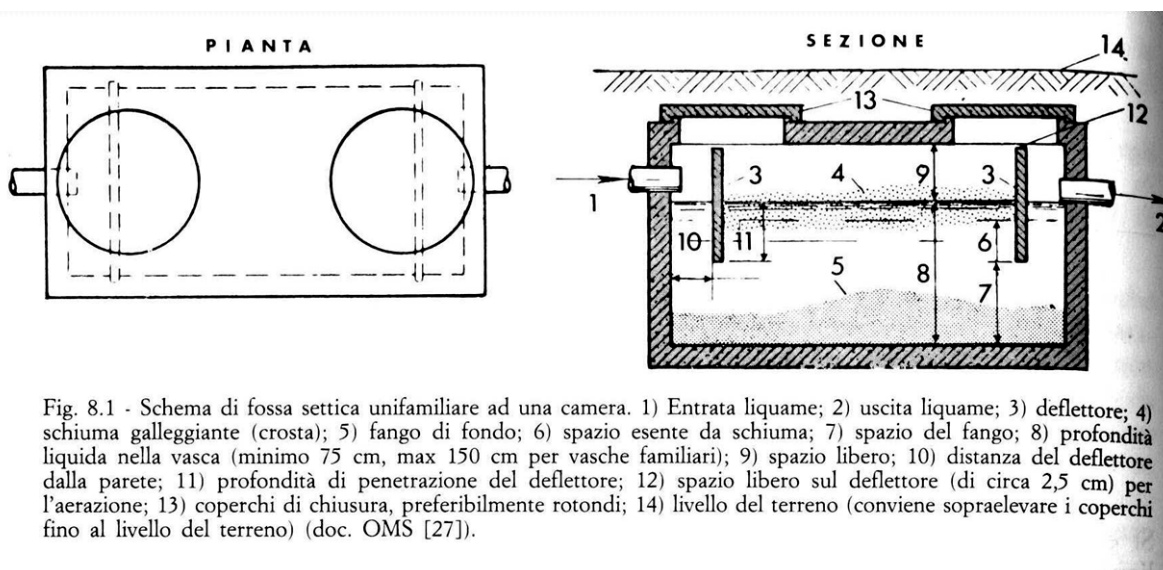
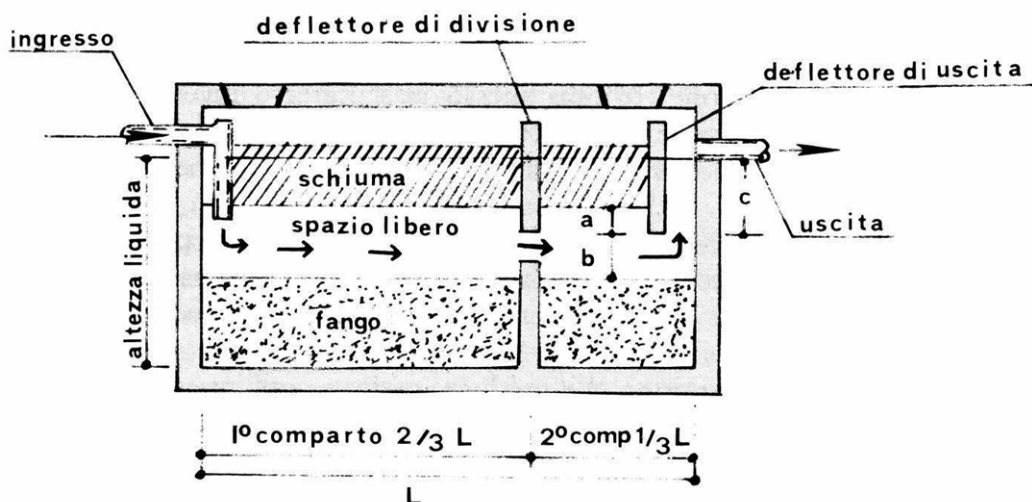


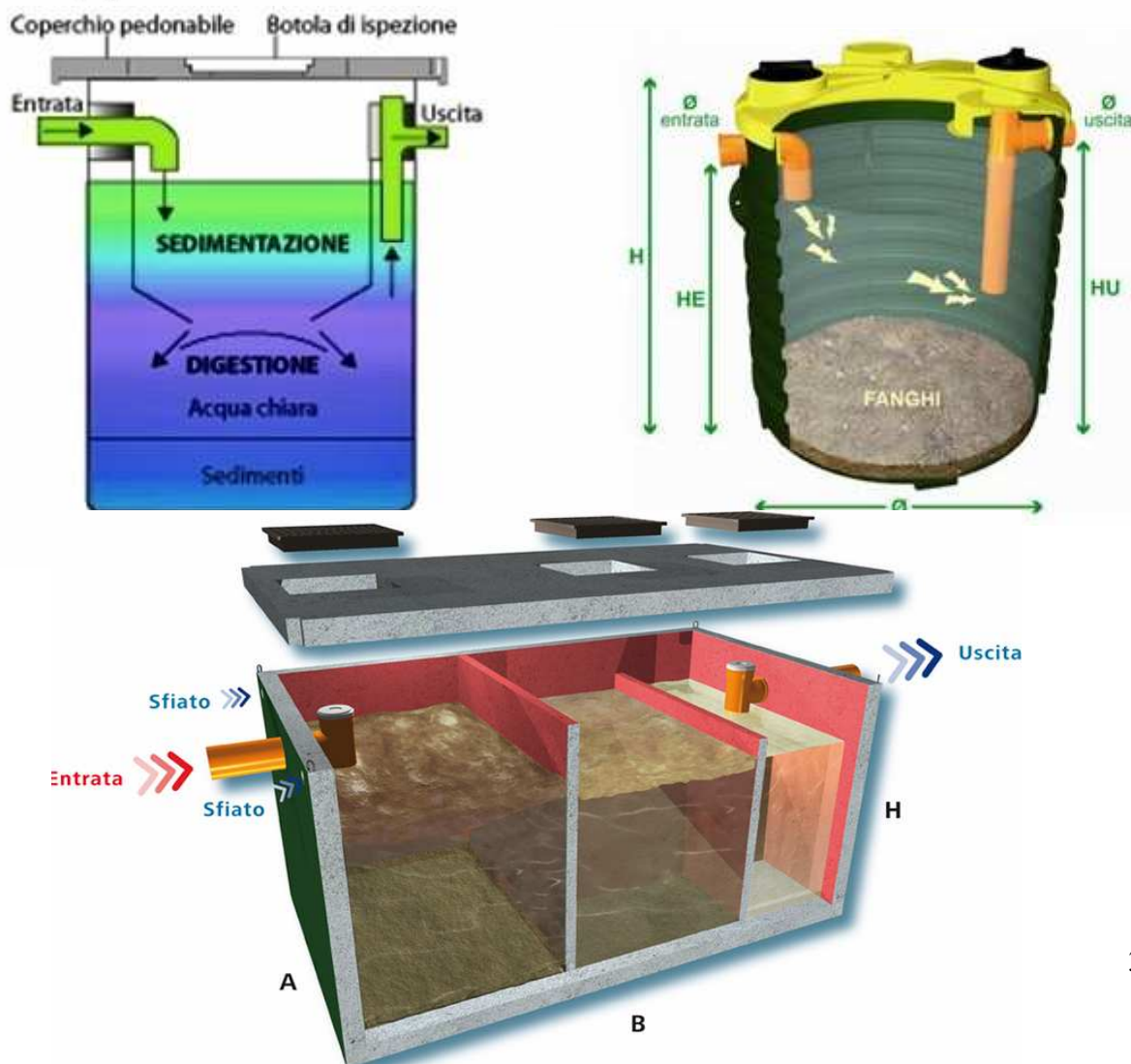
Fig. 8.1 - Schema di fossa settica unifamiliare ad una camera. 1) Entrata liquame; 2) uscita liquame; 3) deflettore; 4) schiuma galleggiante (crosta); 5) fango di fondo; 6) spazio esente da schiuma; 7) spazio del fango; 8) profondità liquida nella vasca (minimo 75 cm, max 150 cm per vasche familiari); 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]).

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)

Il funzionamento avviene secondo lo schema sotto indicato:



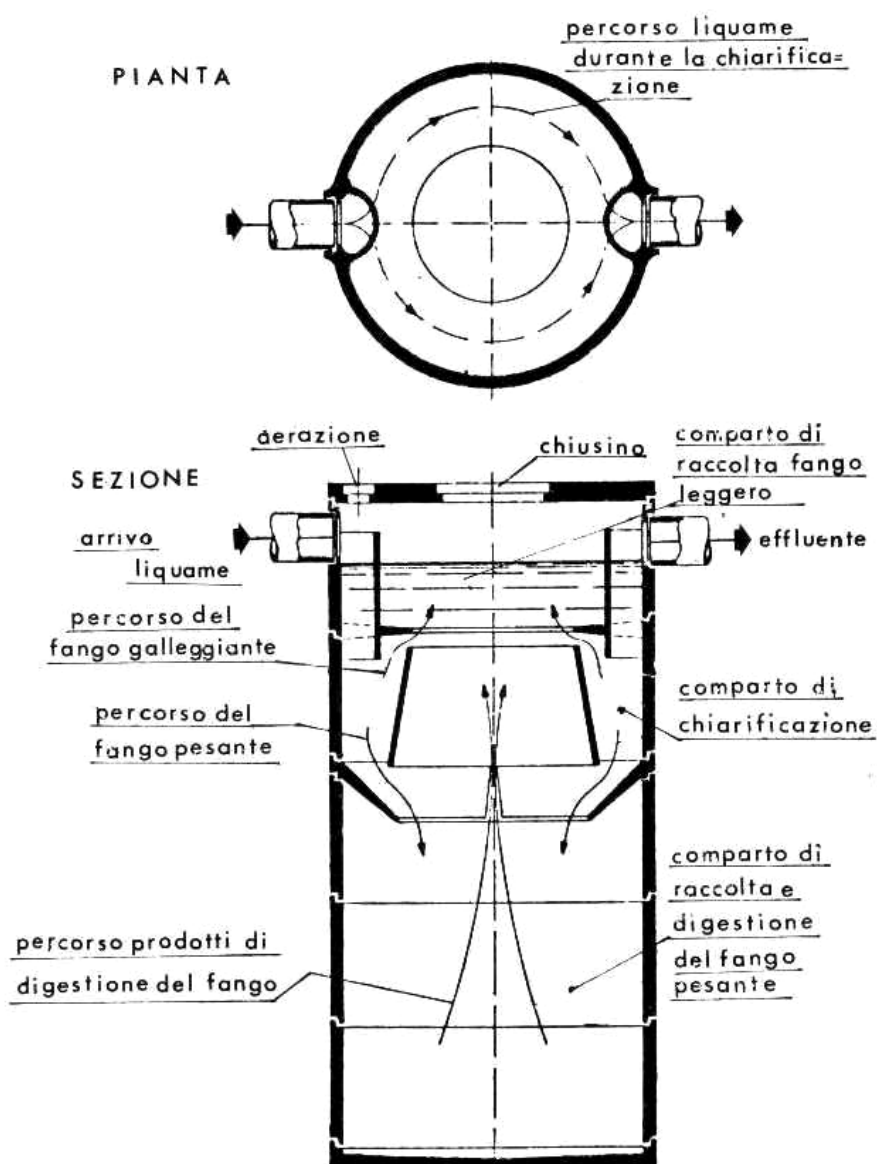
Schema di fossa settica a due camere, proporzionata secondo i criteri americani. a) Spazio libero per la schiuma (minimo 10 cm); b) spazio libero per il fango (minimo 5 cm); c) 40% della profondità liquida (da Cotteral e Norris [11]).



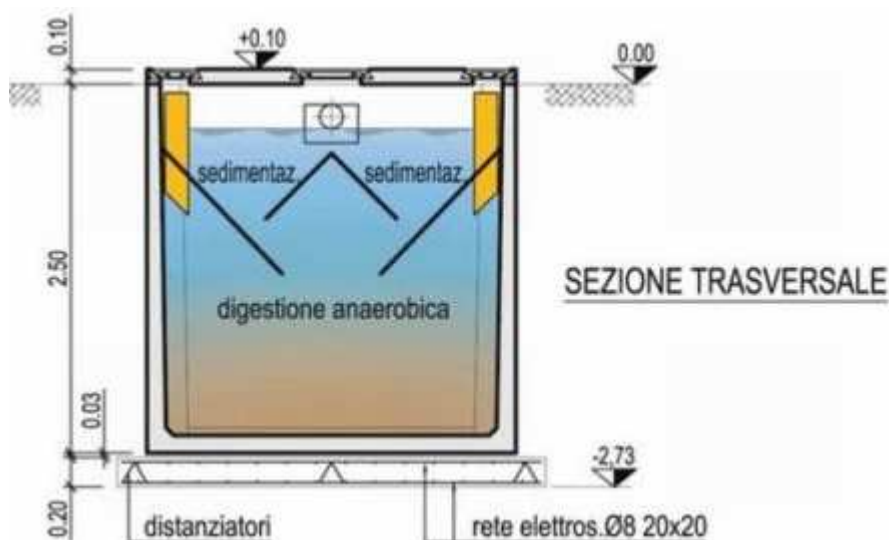
Per quanto riguarda il dimensionamento infine, esso può far riferimento alla tabella indicativa sottostante (sempre tratta da L.Masotti - Depurazione delle acque: tecniche ed impianti per il trattamento delle acque di rifiuto, ed. 1996):

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

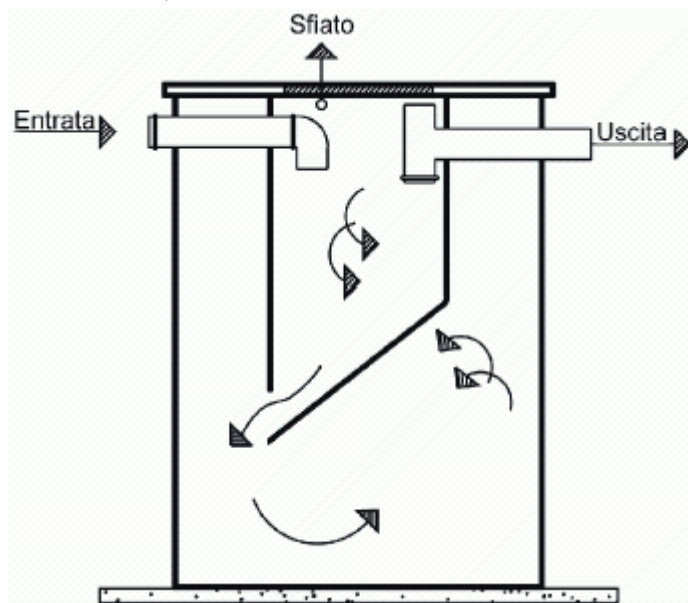
8.3 Vasca Imhoff

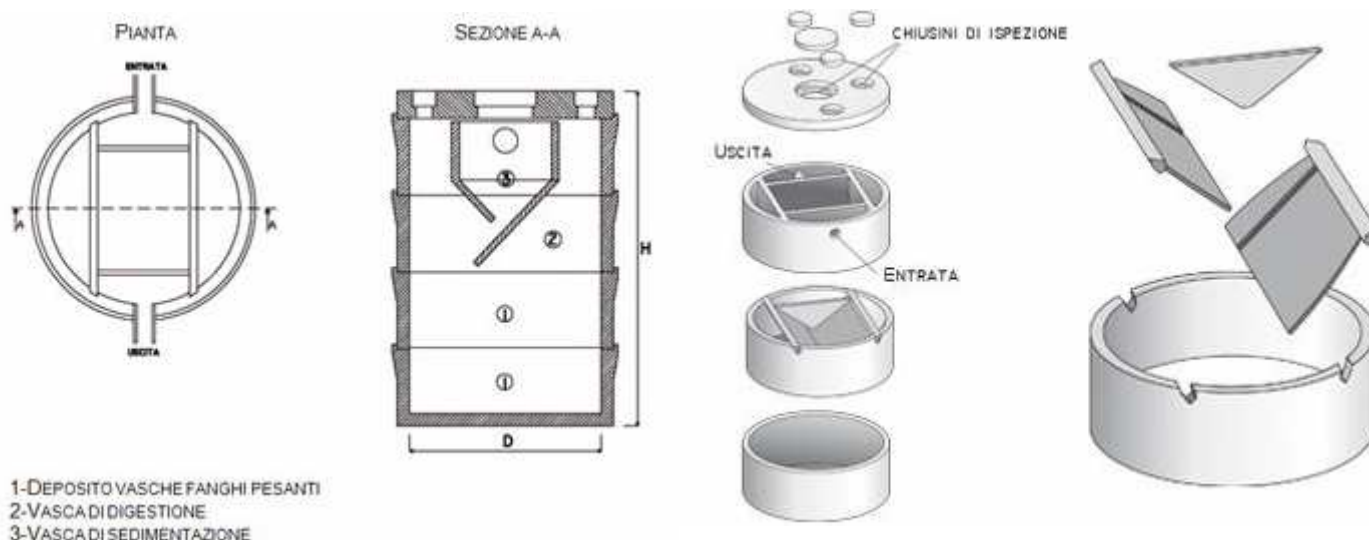


Nelle fosse Imhoff o “vasche a due piani”, sono nettamente distinti due comparti, uno superiore di sedimentazione ed uno inferiore di accumulo e di digestione anaerobica dei fanghi sedimentati: i solidi sospesi sedimentabili presenti nei liquami, catturati nel comparto di sedimentazione, precipitano 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)

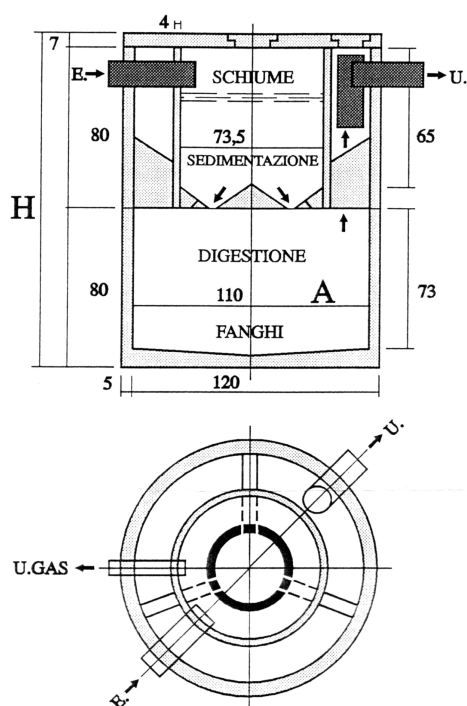




Nella progettazione si fa quindi riferimento ai dati forniti dai costruttori dei prefabbricati, in relazione al numero di abitanti previsto nell'edificio servito.

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:

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

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.

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

pari ad una quantità giornaliera di

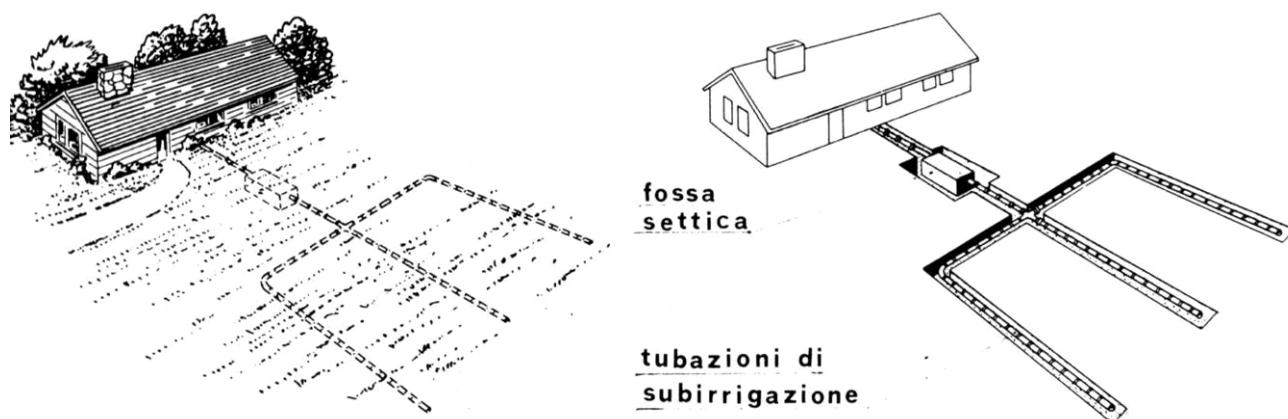
$$0.0000314 * 60'' * 60' * 24h \cong 4.0 \text{ mc} = 4000 \text{ l}$$

9.2 Impianto di subirrigazione

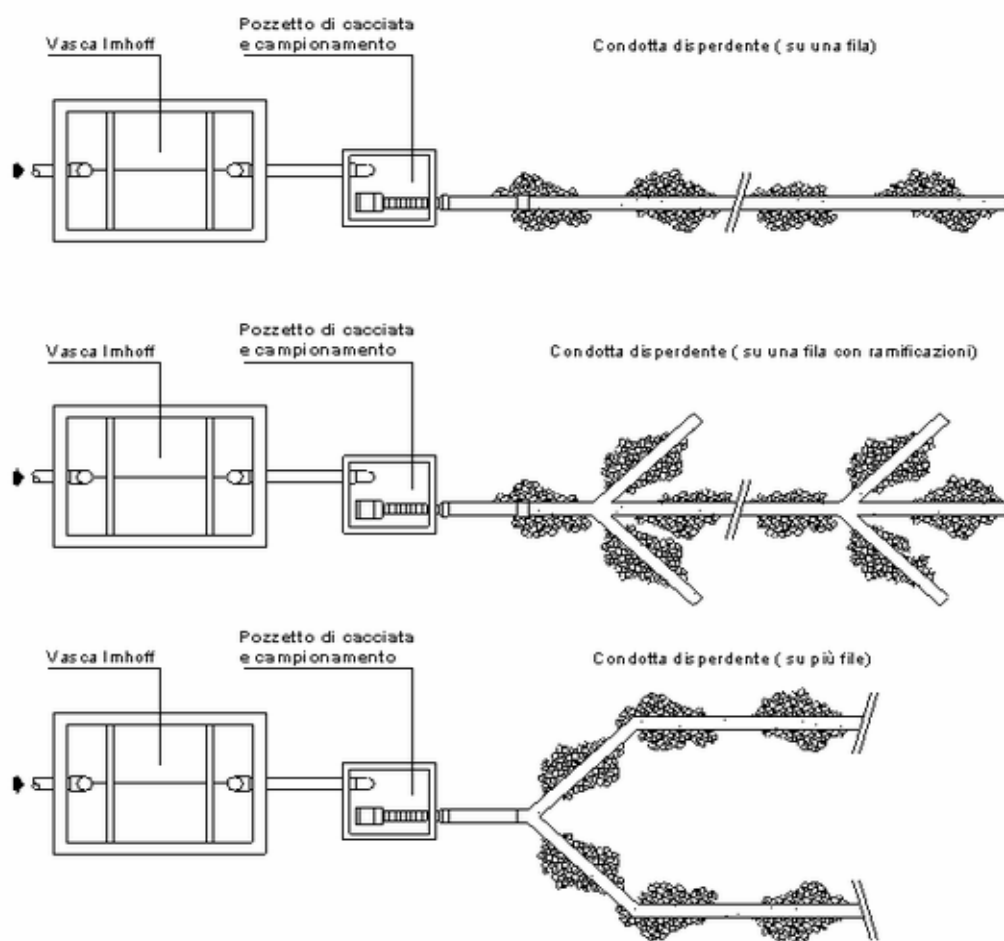
Nel capitolo 7, ove si descrive la carta in cui sono indicate le aree in cui è consentita la dispersione nel sottosuolo, si sottolinea che in alcune zone la roccia del substrato si trova in posizione prossima al piano campagna; in ragione della presenza del substrato roccioso a profondità limitata, la 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-
Moberg

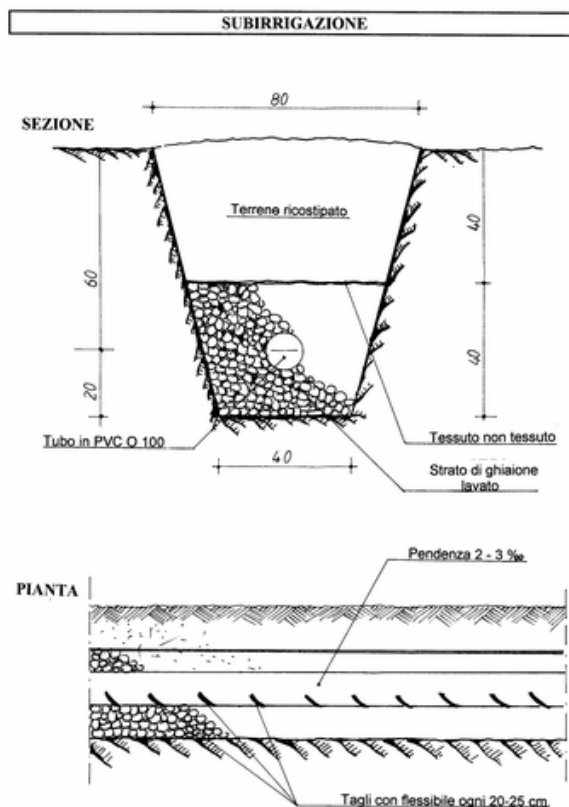


Schema ricavato da materiale pubblicitario

*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.

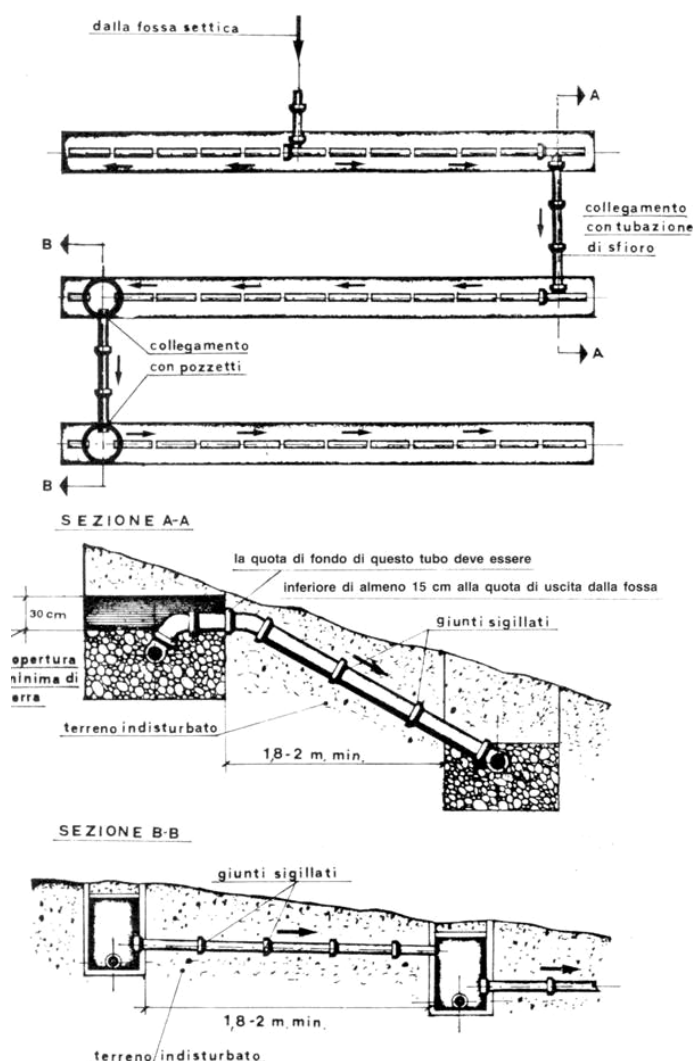
sabbia grossa e pietrisco..... 3 m/a.e.

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.

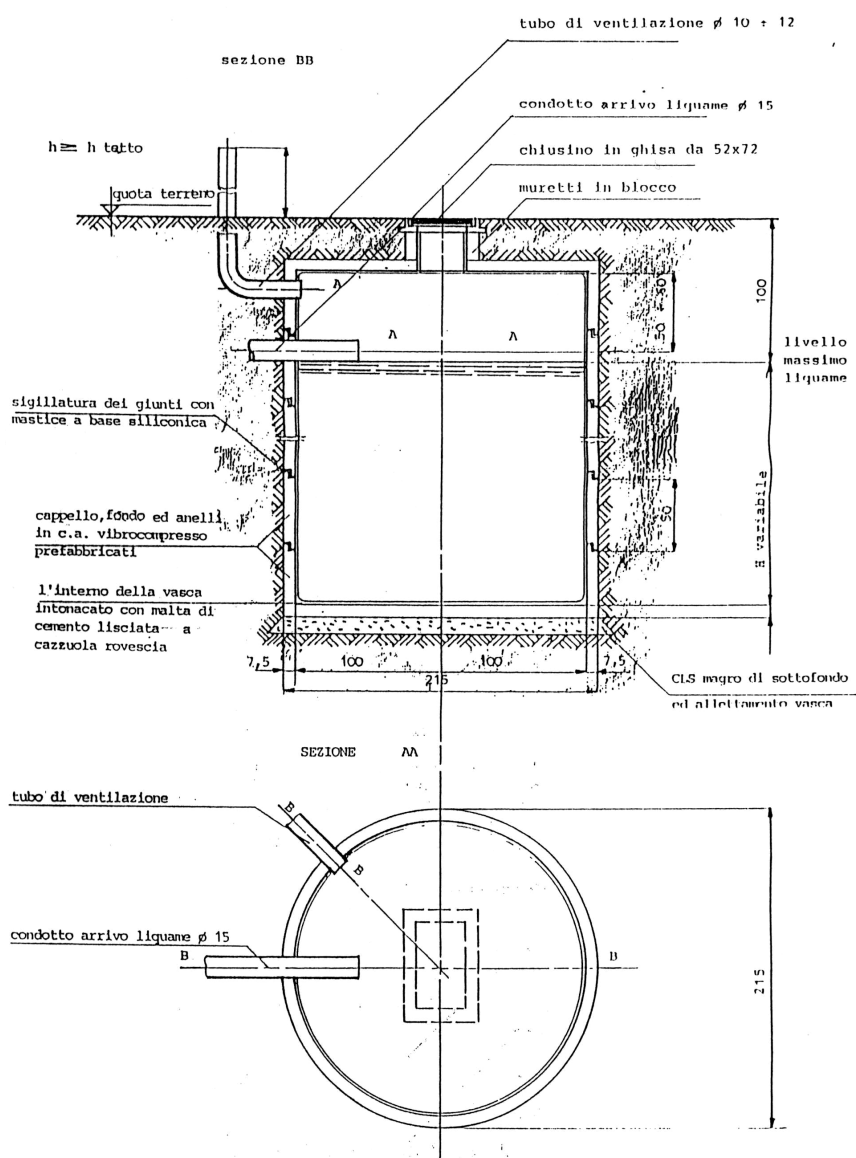
SCHEMA DI FOSSA A TENUTA DEL TIPO PREFABBRICATO PER INSEDIAMENTI DI CUBATURA COMPLESSIVA FINO A 500 mc.

- NB. 1) L'interno della vasca andrà intonacato con malta di cemento lisciata a cazzuola rovescia.
- 2) La fossa dovrà essere dotata di tubo di ventilazione con bocca inferiore superiore al livello di riempimento, e bocca superiore a prentesi 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

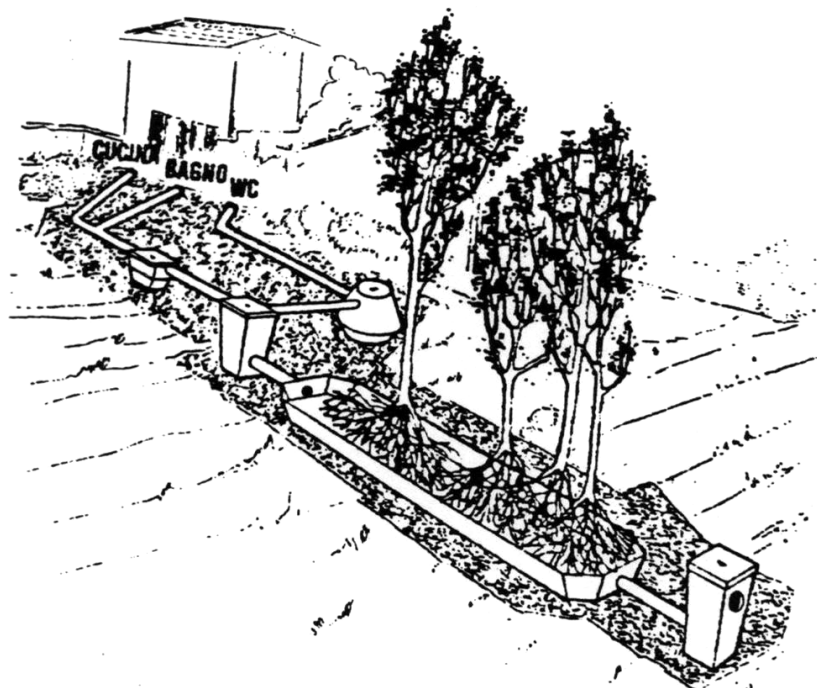
SCALA 1 : 25

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



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.



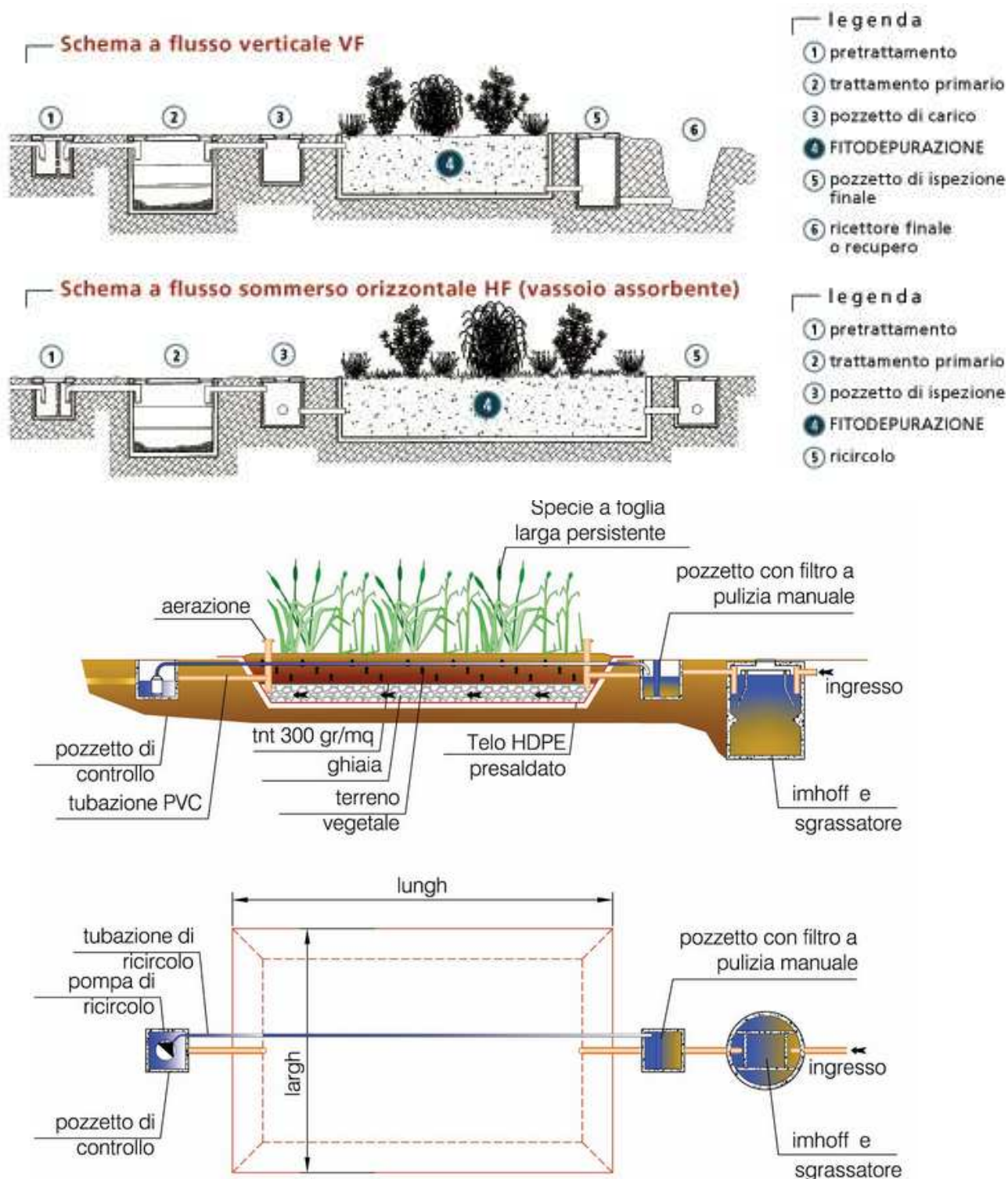
Schemi ricavati da materiale pubblicitario



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,

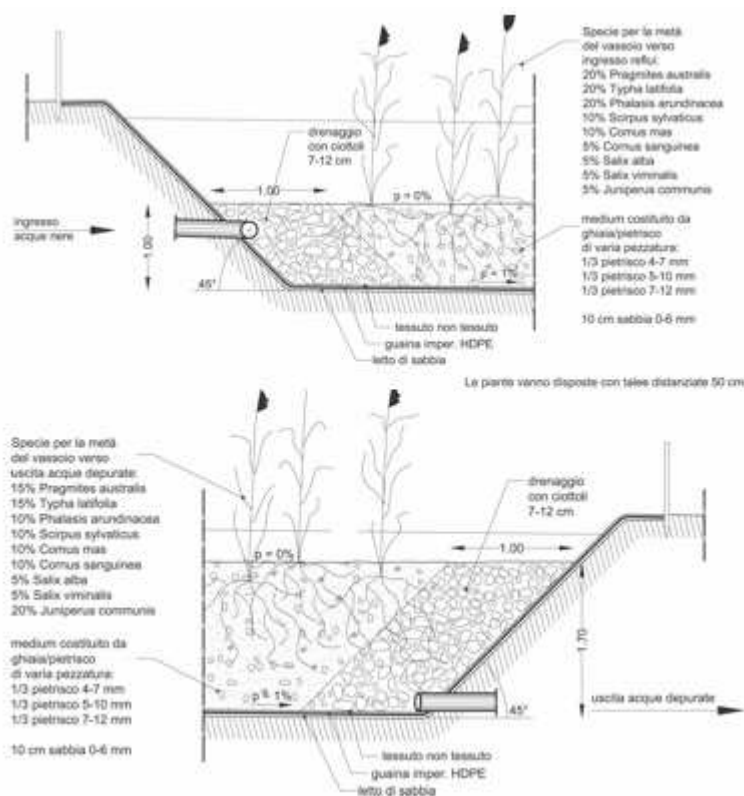
saranno piantati arbusti a foglie persistenti, di preferenza, o qualsiasi altra vegetazione avida d'acqua. Il vassoio assorbente dovrà avere una superficie, che sarà funzione del quantitativo di acque di rifiuto; in nessun caso esso sarà inferiore ad 1 mq per utente, la superficie totale non essendo 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 vassoio 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, ne 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 Lisignago, 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, aprile 2014

