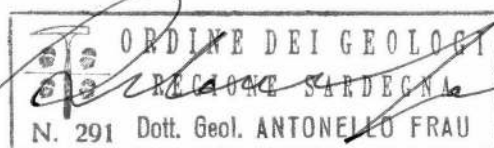




Chiesa campestre di San Basilio a Samugheo



COMUNE DI SAMUGHEO

RICHIESTA AUTORIZZAZIONE ALLO SCARICO DEI REFLUI DELLA CHIESA CAMPESTRE DI SAN BASILIO

ALLEGATI

oggetto

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

ALLEGATO

B

Progettisti

Ing. Antonello MUSU

Dott. Geol. Antonello FRAU

Committente

Don Alessandro FLORIS

archivio

data

Dicembre 2015

agg.

scala

COMUNE DI SAMUGHEO
**PROGETTAZIONE DELLE OPERE DI RESTAURO E RISANAMENTO CONSERVATIVO
DELLA CHIESA CAMPESTRE DI SAN BASILIO**

INDICE

PREMESSA	pag. 2
INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO E VINCOLISTICO	pag. 3
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	pag. 8
a) caratteristiche climatiche	pag. 8
b) Evoluzione geomorfologica e forme del rilievo	pag. 10
c) Caratteristiche geopedologiche e uso del suolo	pag. 12
INQUADRAMENTO GEOLOGICO	pag. 14
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	pag. 16
a) Idrologia superficiale	pag. 16
b) Idrogeologia del settore	pag. 18
CENNI NORMATIVI E PREVISIONI DEL PIANO TUTELA DELLE ACQUE PER L'AREA IN QUESTIONE	pag. 21
ATTITUDINE ALLO SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO	pag. 26
MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELLA CONDOTTA DISPERDENTE	pag. 26
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	pag. 28

PREMESSA

Con incarico ricevuto dal Reverendo Don Alessandro Floris, parroco pro tempore della Parrocchia di Samugheo, è stato condotto uno studio idrogeologico finalizzato alla verifica e definizione delle caratteristiche di smaltimento delle acque provenienti dal servizio igienico della Chiesa campestre di San Basilio, sita in agro di Samugheo (OR), in località Santu Asile.

La chiesa campestre di San Basilio viene abitualmente utilizzata per circa 30 giorni all'anno (10 gg nel mese di maggio, 10 gg nel mese di luglio e 10 gg nel mese di agosto) e questo utilizzo non continuativo imporrà una discontinuità delle portate di scarico nel corso dell'anno.

L'indagine è stata eseguita in conformità alla normativa vigente e in particolare al D. Lgs. 152/06 e successive modificazioni ed integrazioni e prende inoltre in considerazione la disciplina regionale in materia di scarichi definita a seguito dell'approvazione del Piano Tutela delle Acque (approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006, in attuazione della Legge Regionale del 19 luglio 2000, n. 14 e ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/1999 e s.m.i), in particolare la Direttiva sulla disciplina degli scarichi approvata dalla G.R. con deliberazione n° 69/25 del 10/12/2008.

Attraverso l'osservazione geologica diretta, estesa anche alle aree limitrofe e l'analisi successiva dei dati raccolti, è stato possibile ricostruire la sequenza lito-stratigrafica differenziando unità litologiche, petrografiche e/o mineralogiche riconoscibili sul terreno e distinguibili da quelle adiacenti. Si è giunti così ad avere un quadro esauriente delle caratteristiche idrogeologiche e geopedologiche dell'area oggetto di studio.

Lo studio è stato inoltre integrato con i dati desunti da precedenti indagini eseguite in aree limitrofe e stratigraficamente omogenee e corredato dall'analisi delle componenti morfologiche, pedologiche e di quelle relative all'idrografia superficiale e sotterranea del territorio circostante.

Inoltre in accordo con quanto previsto dalla Deliberazione n° 69/25 del 10/12/2008 saranno date le indicazioni sulla quantità e qualità delle acque trattate; tipologia utilizzata per il trattamento delle acque; descrizione della rete di smaltimento; caratteristiche fisiche e idrologiche del terreno accettore.

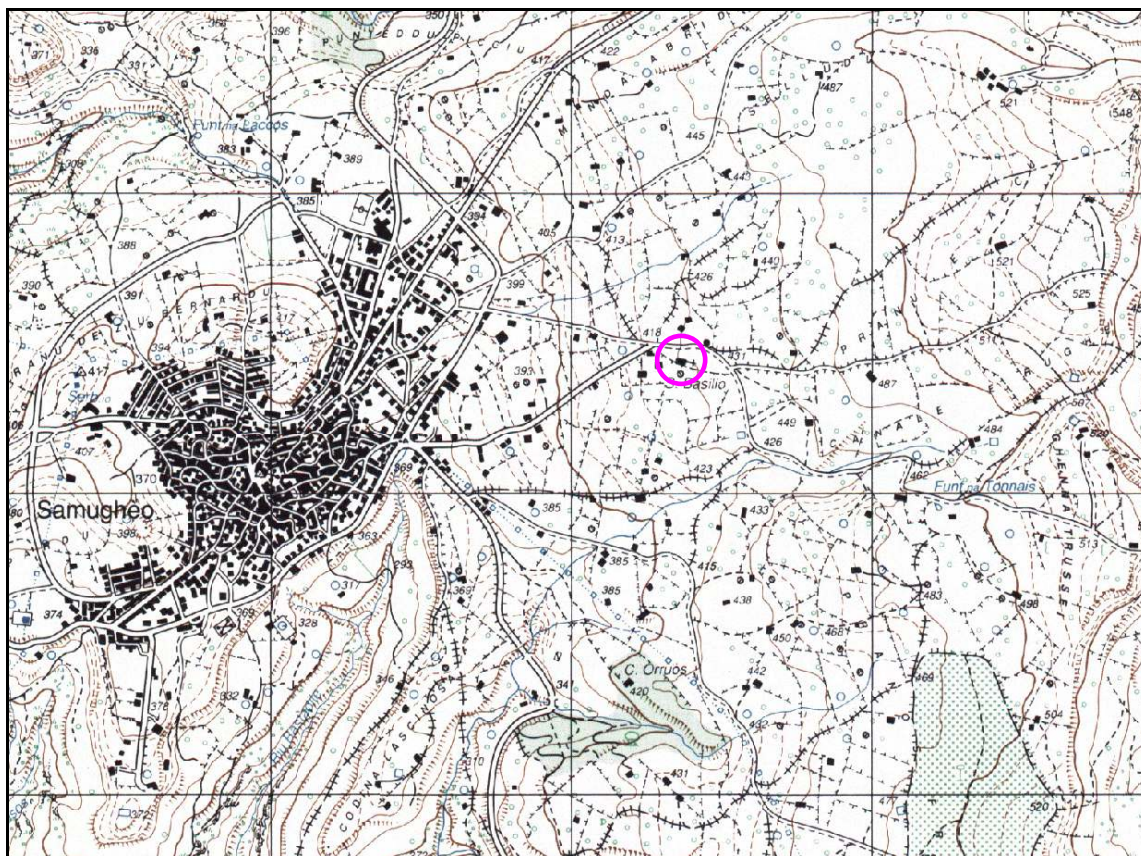


Figura 3: inquadramento scala 1:25.000

In particolare la Chiesa è situata ad Est dell'abitato ad una distanza di circa 500 metri dal medesimo e inquadrata nella planimetria catastale nel Foglio 16.



Figura 4: localizzazione su ortofoto dell'anno 2006

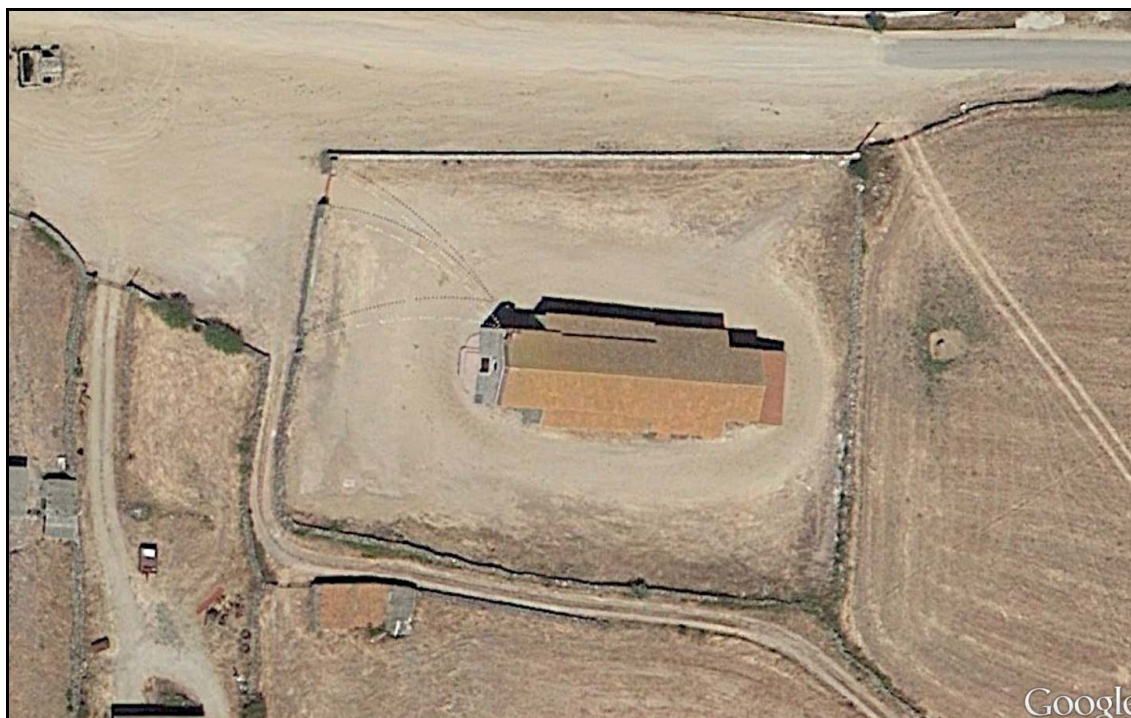


Figura 5: inquadramento dell'area su foto aerea anno 2013

L'altezza del punto in cui è previsto lo scarico è di ca. 420 m s.l.m. All'area si accede dall'abitato di Samugheo percorrendo la Via Nonnu Macis.

Le coordinate Gauss Boaga del punto di scarico sono le seguenti:

Y: 4422267	X: 1496287
-------------------	-------------------

Così come meglio specificato nella cartografia di inquadramento allegata al progetto, il settore in questione è situato nella zona subpianeggiante che degrada dolcemente a partire dalla zona altimetricamente più elevata posta a Est del punto in questione, denominata “Pranu e Taccu”.

Con riferimento alla situazione vincolistica si osserva che attualmente il Piano Paesaggistico Regionale, secondo la Legge Regionale 5 novembre 2004 n° 8, approvato con Deliberazione della G.R. n° 36/7 del 5 settembre 2006 e pubblicato sul BURAS del 8/09/2006, ha individuato esclusivamente degli ambiti di tutela relativi alle fasce costiere.

Con tale strumento urbanistico, la Regione persegue l'obiettivo di assicurare un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio definendo un quadro di riferimento e di coordinamento per tutti gli atti di programmazione e di pianificazione alle diverse scale. Il PPR persegue le seguenti finalità:

- preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservare e migliorare le qualità.

Secondo la suddivisione del territorio proposta dal PPR, l'area interessata dall'intervento in progetto non ricade in ambiti di paesaggio costieri e secondo le indicazioni della cartografia degli ambiti interni, è inquadrata in aree agro-forestali non vincolate paesaggisticamente.

Pur tuttavia si osserva che nella Cartografia del P.P.R. il settore in argomento è incluso in un settore che individua nuclei e case sparse nonché insediamenti specializzati in agro. La Chiesa, nella cartografia del P.P.R., non è identificata come bene identitario.



Figura 6: Inquadramento secondo il vigente P.P.R.



Figura 7: legenda della cartografia del P.P.R.

Dall'analisi non emergono comunque ulteriori sistemi di tutela ambientale in quanto l'intervento è ubicato in settori non vincolati per presenza di corsi d'acqua o aree boschive di cui all'art. 142 del T.U. 42/04.

L'area di intervento è posta inoltre al di fuori di aree vincolate idrogeologicamente ai sensi del R.D. 3267/1923.

Non si rilevano punti di presa ad uso pubblico acquedottistico a distanza inferiore a quelle previste dal D. Lgs. 152/06 e successive modificazioni ed integrazioni. L'area non è inoltre inserita nel Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali. Non è inserita nel Piano di gestione del Rischio Alluvioni e le uniche aree segnalata ad elevata pericolosità di inondazione (Hi4) sono rinvenibili all'interno dell'abitato (Rio Maura) ad una distanza di oltre 500 metri dal punto di scarico.

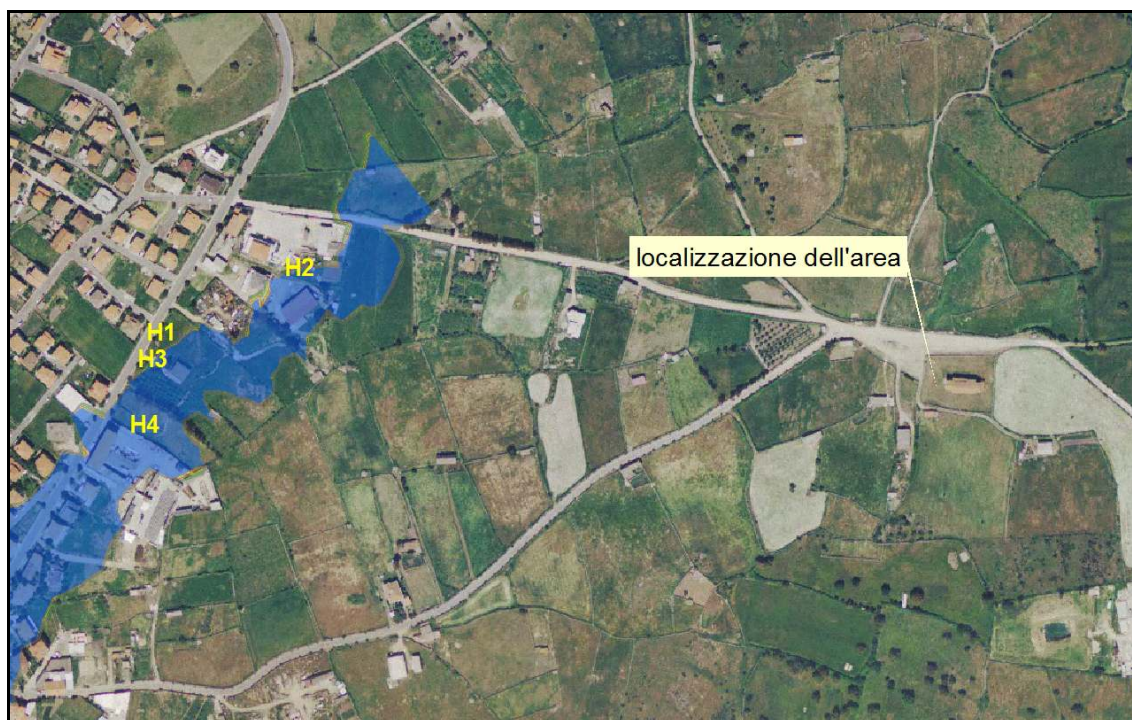


Figura 8: Aree a pericolosità di inondazione secondo il P.A.I.

Non rientra pertanto in aree classificate pericolose o a rischio di frana e non sono individuati fenomeni franosi secondo l'inventario IFFI.

Non risultano inoltre aree SIC, ZPS, aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale. Le opere sono inoltre realizzate al di fuori delle fasce di vincolo stabilite dal R.D. 523/1904

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

a) Caratteristiche climatologiche

Pluviometria.

L'analisi delle condizioni pluviometriche è stata eseguita utilizzando i dati rilevati dal SISS nella stazione pluviometrica di Samugheo ubicata a quota 371 m. s.l.m.

Partendo da questi dati, ottenuti dalle medie di oltre un settantennio di osservazione, è stato possibile calcolare il valore medio annuale delle precipitazioni che raggiunge i 750.0 mm.

L'andamento medio delle precipitazioni evidenzia che i mesi più piovosi risultano Novembre e Dicembre con 99.5 mm e 107,6 mm rispettivamente; Luglio è il mese meno piovoso, con 7.0 mm di pioggia.

Termometria.

Per lo studio delle condizioni termiche della zona sono stati utilizzati i dati relativi alla temperatura media mensile rapportata ad un quarantennio di osservazione e riferita, in mancanza di dati per il territorio di Samugheo, alla stazione termometrica di Busachi che per le condizioni di esposizione si ritiene rappresentativa anche del settore in argomento.

Il massimo valore della temperatura media si registra nei mesi di Luglio e Agosto con 24.5°C e 24.4°C rispettivamente; il minimo valore della temperatura media, a gennaio con 8.9°C. La temperatura media annua è di 16.2°C.

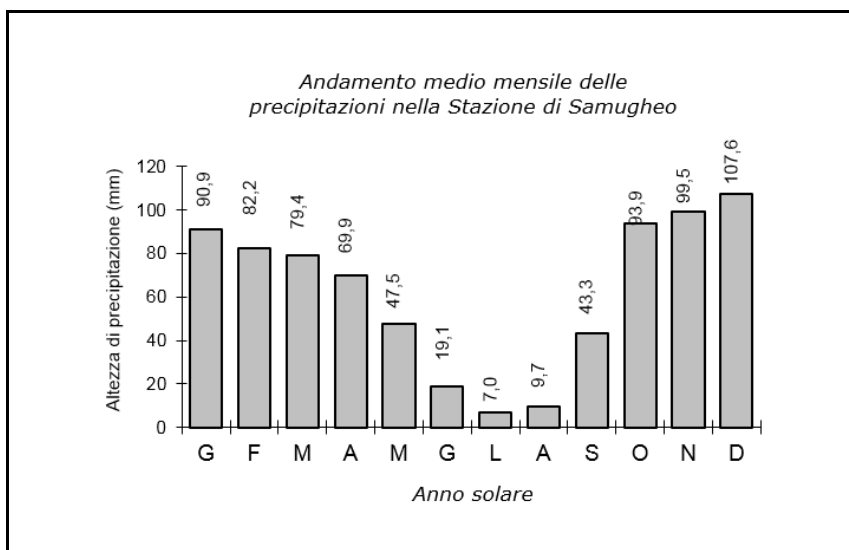


Figura 9: andamento medio delle precipitazioni

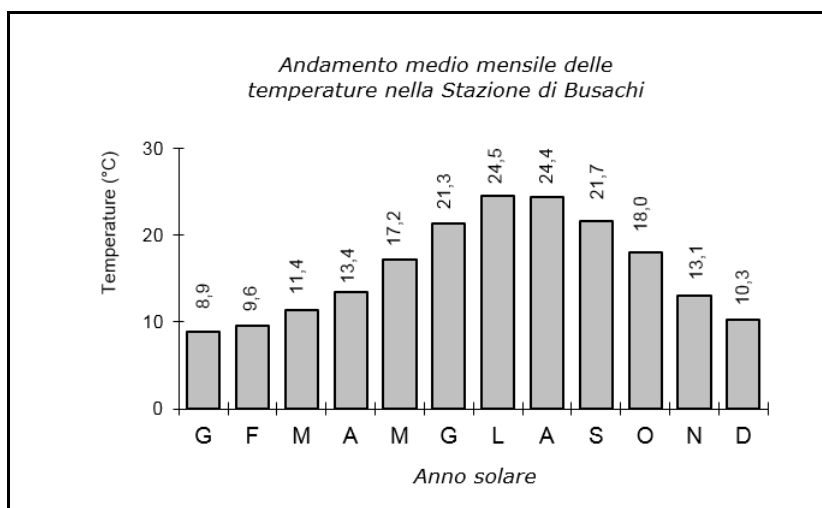


Figura 10: andamento medio delle temperature

Al fine di caratterizzare al meglio l'andamento climatico del settore, a cui è connesso in parte il comportamento reologico anche dei terreni e delle falde

idriche superficiali, può rivestire una certa utilità l'andamento comparato dei due fondamentali elementi climatici già descritti: la temperatura e le precipitazioni.

A tal fine si è proceduto al calcolo dell'indice di Aridità (Ia), adottando la formula di De Martonne in quanto risulta la più adatta per regioni con clima mediterraneo alle quali la zona studiata può ascriversi. Per la stazione in questione si ha il seguente valore di Ia:

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
57.71	50.33	44.52	35.85	20.96	7.32	2.43	3.38	16.39	40.24	51.69	63.61

Figura 11: indice di aridità

Dai dati riportati si evince chiaramente che l'area in esame risente di un marcato periodo di aridità (indice inferiore a 10 o prossimo a tale valore) nei mesi di Giugno, Luglio, Agosto e con valori contenuti anche nel mese di Maggio e Settembre. In tale periodo si ha un prevalere delle perdite per evapotraspirazione che superano gli afflussi. La stagione siccitosa inizia infatti Giugno e termina a Settembre. Durante questo periodo, pressoché tutta l'acqua che cade sul terreno evapora rapidamente a causa dei complessi fenomeni legati all'evapotraspirazione.

Dall'andamento dei valori si nota che l'alta temperatura atmosferica nei mesi estivi contribuisce a smaltire attraverso l'evapotraspirazione la quasi totalità delle acque superficiali.

b) Evoluzione geomorfologica e forme del rilievo

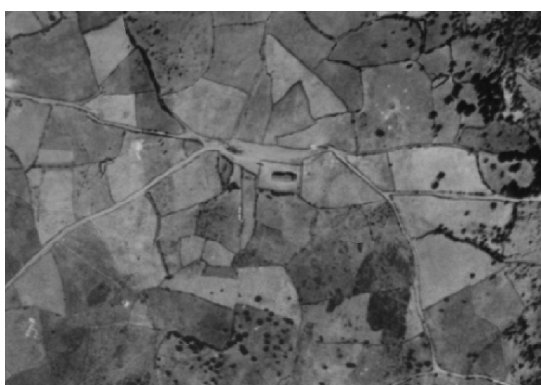
L'evoluzione geomorfologica del settore è il risultato della combinazione dei processi di natura endogena ed esogena e come tale è quindi influenzata dalla struttura geologica, intesa, sia come caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, sia come giacitura e diversa competenza in relazione alla resistenza che esse oppongono agli agenti di modellamento.

Da un punto di vista strettamente geomorfico si osserva che l'area di intervento è ubicata in corrispondenza di una fascia a debole acclività parte integrante di una superficie substrutturale di natura vulcanica rappresentata da flussi piroclastici e in cui le quote degradano in direzione Ovest verso la vallata del Rio Maura, a sud dell'abitato.

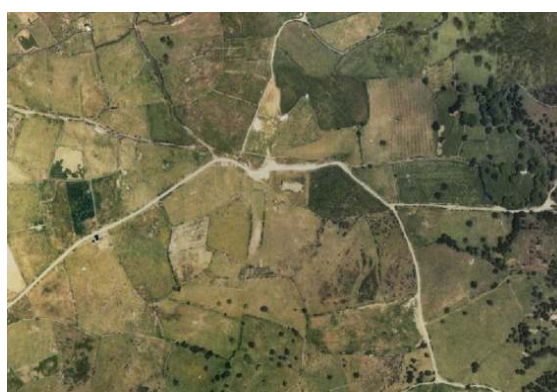


Nell'area di intervento, a debole acclività (circa il 3%), non si rilevano fenomeni di dissesto, ma solo ed unicamente fenomeni erosivi legati al ruscellamento diffuso e concentrato nelle aree in cui

le acque possono scorrere liberamente, come nell'area del piazzale e nella viabilità carrabile antistante la chiesa. I processi geomorfici di rilievo sono quindi marginali proprio per effetto della scarsa pendenza dei terreni. L'analisi diretta ha consentito di individuare le principali caratteristiche geomorfologiche dell'area anche a seguito delle modificazioni antropiche operate. Si osserva infatti che l'immediato intorno dell'area di intervento è utilizzata da sempre per le attività di tipo agro pastorale e zootecnico; area nella quale anche originariamente non si ravvisava comunque alcun tipo di utilizzazione del territorio differente da quella attuale. Si ritiene che quindi tutto il settore sia stato interessato in passato da attività esclusivamente di tipo agricolo come dimostrano tra l'altro le ortofoto dal 1954 sino al 2000. Dal 2000 comincia ad infrastrutturarsi anche l'area posta a ridosso della chiesa con costruzioni di tipo prevalentemente agricolo. Non sono quindi presenti caratteristiche di seminaturalità dal punto di vista vegetazionale. Di seguito si riportano alcuni stralci di ortofoto riferite all'evoluzione dell'area.



Anno 1954



Anno 1977

*Anno 2000***Anno 2003****Anno 2005****Figura 12:sequenza ortofoto****c) Caratteristiche geopedologiche e uso del suolo**

L'ambiente pedologico del territorio va visto in relazione alle caratteristiche delle formazioni geo-litologiche presenti, ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali. Nei punti più favorevoli, la vegetazione e l'esposizione sono infatti i fattori pedogenetici predominanti che determinano l'alterazione della roccia madre e la formazione di un profilo evoluto. Nell'area in esame si sviluppano suoli generalmente poco profondi a spessore variabile rappresentati sia da tratti di roccia affiorante e suoli a profilo A-C, A-R e subordinatamente A-Bw-C, poco profondi, da sabbioso franchi a franco argillosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi.

In funzione dell'ondulazione del basamento e dell'alterazione del medesimo, così come si osserva proprio in prossimità dell'area, i profili possono anche differenziarsi in orizzonti A-Bw-C, A-C da profondi a poco

profondi, da franco sabbiosi ad argilloso sabbiosi, da permeabili a mediamente permeabili, neutri, saturi. Tale tipologia di suolo si rinviene maggiormente nel tratto a monte della Chiesa. Nel complesso i suoli sono classificabili, secondo la classificazione U.S.D.A. nell'ambito dei TYPIC, VERTIC, LITHIC XEROCHREPTS, TYPIC, LITHIC XERORTHENTS, subordinatamente ROCK OUTCROP, HAPLOXEROLLS, CHROMOXERERTS

Nell'area di intervento e in particolare in un settore prossimo al punto di scarico, il terreno è costituito superficialmente da deboli riporti terrosi di qualche decimetro di spessore (si stimano almeno 50 cm) e da suoli alternati (max 50 cm, visibili al di sotto della muratura perimetrale sul lato di valle) ad affioramenti diffusi anche in ambito ristretto. La roccia affiorante, in prossimità del tratto in cui è ubicato lo scarico, è posta ad almeno 1,30-1,50 metri dal piano di campagna così come riscontrabile tra l'altro dal dislivello osservabile tra l'area posta all'interno della recinzione perimetrale della chiesa e la zona immediatamente sottostante destinata alla viabilità (foto seguente). Al di sotto si rinvencono depositi di flusso piroclastico ben visibili in alcuni tratti anche superficialmente.



Figura 13: affioramento rocciosi nell'area interna e dislivello interno esterno per effetto di riempimenti

Nel complesso la condotta disperdente sarà quindi posizionata nei primi strati di riporti e nella zona di contatto con il suolo secondo lo schema grafico riportato nel progetto di cui la presente è parte integrante e ad una profondità stimata di circa 35 cm dal p.c.

Con riferimento all'uso attuale del suolo, si evidenzia che l'area di intervento è posta all'interno del settore antistante la Chiesa mentre nell'intorno sono presenti (oltre agli edifici identificati dal Codice 1122) i seminativi non irrigui (codice 2111) e i prati artificiali (2112), colture temporanee associate ad altre colture permanenti sono presenti solo ad Est del settore (2413).

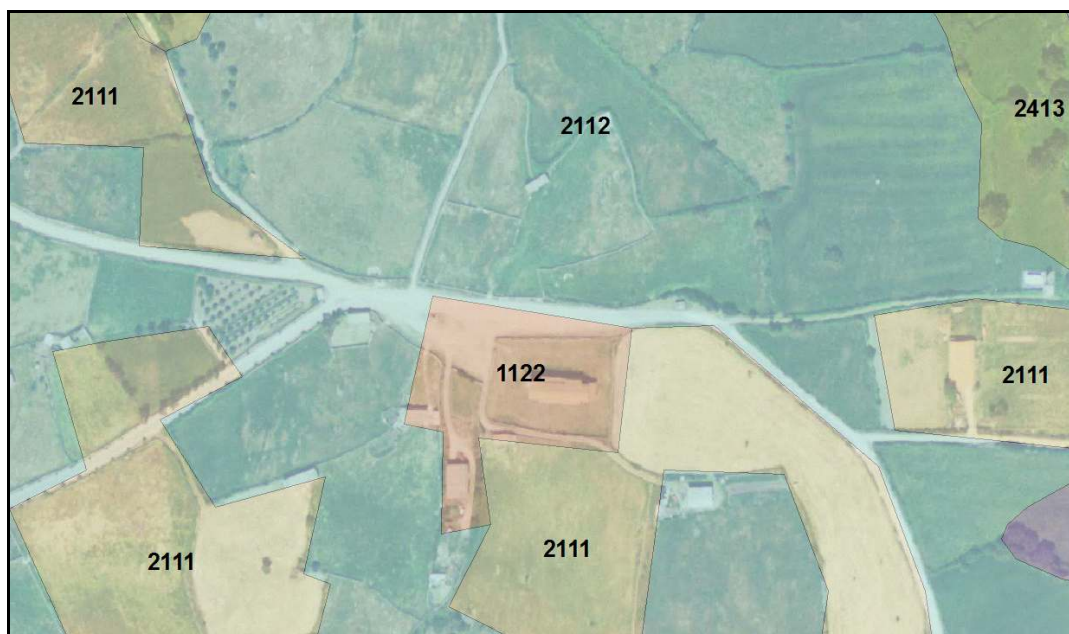


Figura 14: uso attuale del suolo

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Da un punto di vista geologico generale il settore di intervento ricade all'interno delle sequenze vulcano sedimentarie oligo-mioceniche che affiorano distintamente nell'intorno e danno luogo ad una superficie substrutturale con inclinazione in direzione Ovest. Nello specifico si osserva la seguente successione, dal basso verso l'alto, rappresentata da una sequenza vulcanica intercalata tra l'Unità di Luzzana (non affiorante nel settore) e quella di Ruinas (che affiora distintamente all'interno dell'abitato di Samugheo)

- UNITÀ DI SAMUGHEO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am, Px; facies vetrosa basale. BURDIGALIANO – Sigla GHE
- UNITÀ DI ALLAI. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, a chimismo riodacitico, debolmente saldati, pomiceo-cineritici, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, San, Bt, subordinati Am e Qtz; Aquitaniano – Burdigaliano – sigla ALJ

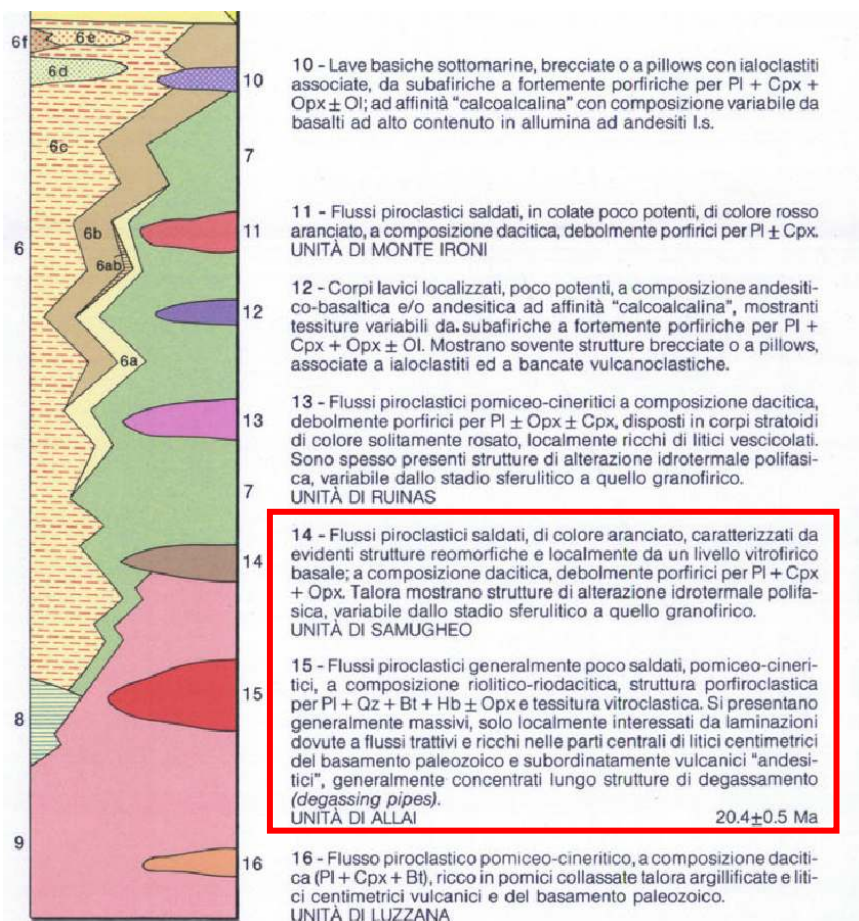


Figura 15: successione degli eventi vulcanici

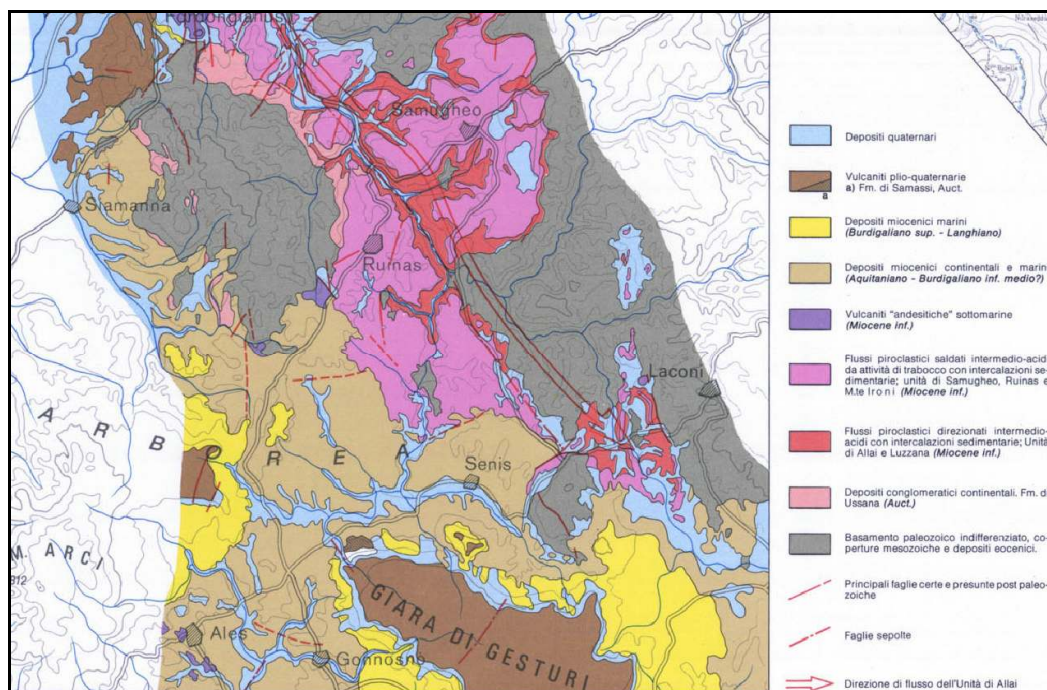


Figura 16: schema geologico semplificato dell'area vasta

In particolare l'area in cui è previsto lo scarico ricade all'interno della sequenza in cui affiora l'Unità di Samugheo separata da un lineamento

tettonico, orientato in direzione NNE-SSW, dall'Unità di Allai proprio in prossimità dell'area di interesse. Nel tratto in cui è infatti dislocata la fossa settica il materiale appare frantumato mentre sia a monte che valle del medesimo gli affioramenti rocciosi sono evidenti.

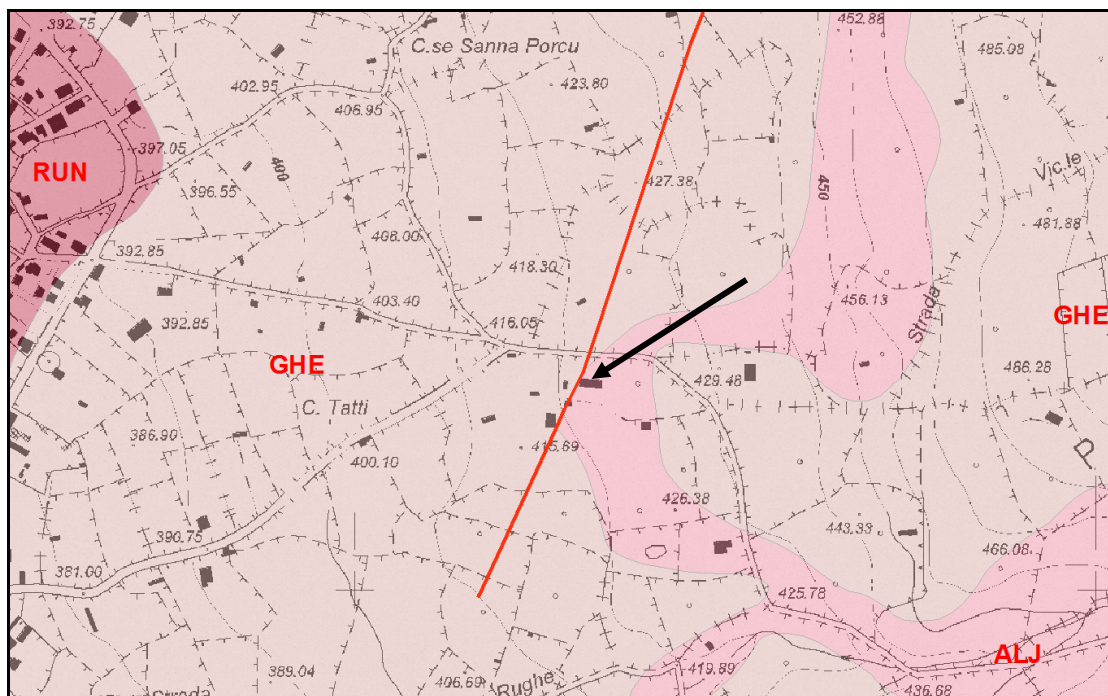
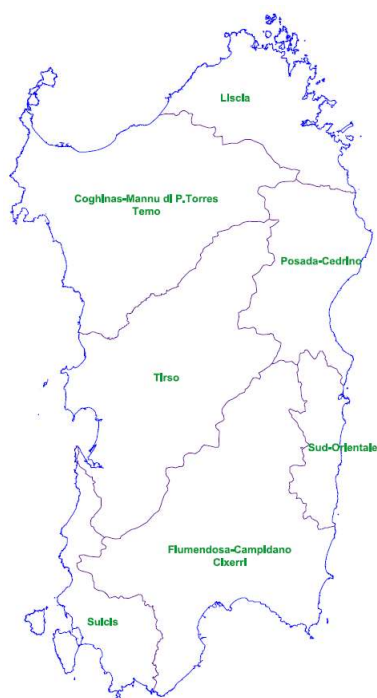


Figura 17: inquadramento geolitologico dell'area in scala 1:10.000

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO



a) Idrografia superficiale

Nella presente trattazione saranno evidenziati gli aspetti idrografici superficiali rimandando alla relazione tecnica di progetto alcune caratteristiche di dettaglio relative ai dimensionamenti delle opere. L'area in questione, secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, è inclusa nel Sub – Bacino n° 2 - Tirso.

Essa ricade interamente nel sub bacino montano del Rio Massari e sub bacino del Rio Maura che scorre a sud dell'abitato di

Samugheo. Il Fiume Massari (Flumini Imbessu) è un diretto affluente del Tirso a Est dell'abitato di Fordongianus, immediatamente a valle della Diga del Tirso.

In via generale le acque del settore vengono quindi drenate dal Rio Maura verso il Fiume Imbessu che a sua volta, con un andamento in direzione N-S (fatta eccezione per il settore posto a rifosso dell'abitato di Allai dove il corso d'acqua si dispone con orientamento E-W), si raccorda al tributario principale del Tirso proprio in corrispondenza della traversa di N.ghe Pranu Antoni”.

Di seguito uno schema della rete idrografica superficiale sia a scala vasta e sia a scala di dettaglio.

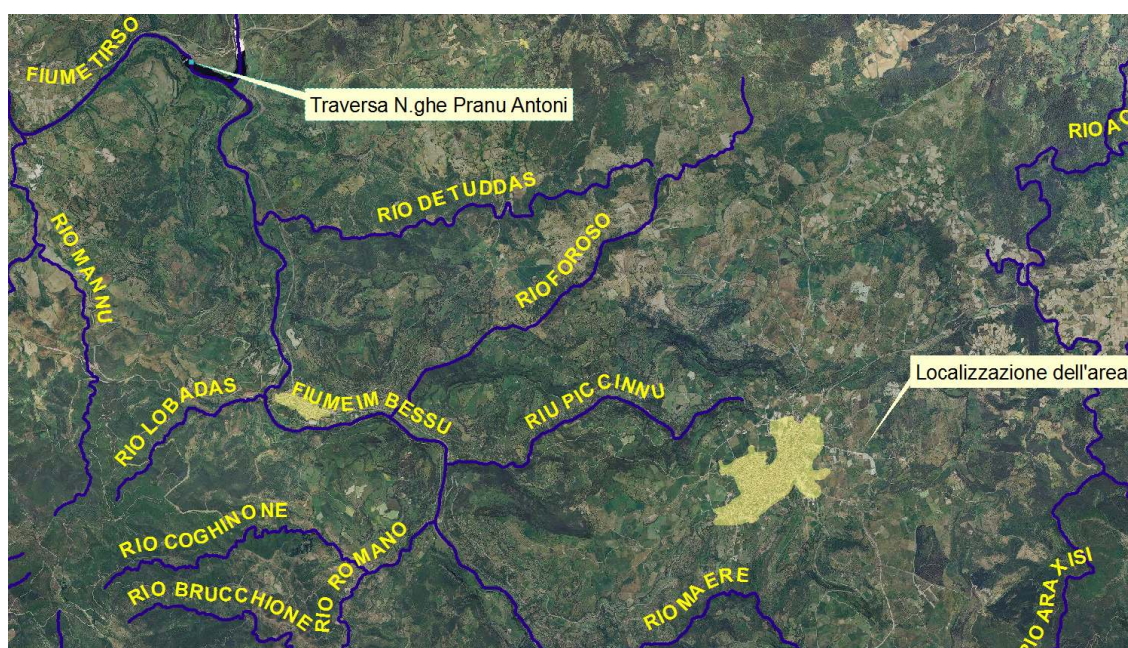


Figura 18: idrografia generale

Per ciò che concerne l'idrografia di dettaglio si osservi che le acque dell'area della Chiesa vengono drenate in direzione Sud verso il Rio Maura tramite il suo affluente Fiume 2364 del catasto regionale.

Si noti come la superficie substrutturale drena le acque nell'intorno dell'altopiano a partire dal limite spartiacque (in rosso) posto sul limite del medesimo altopiano.

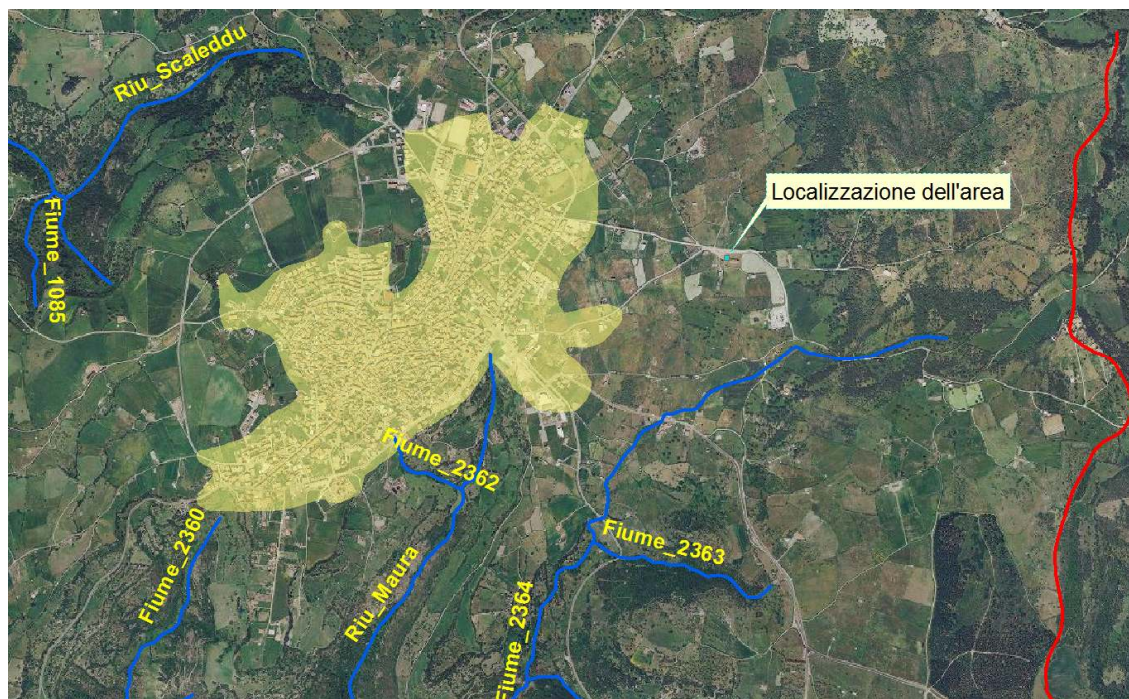


Figura 19: idrografia dell'immediato intorno dell'area di intervento

b) Idrogeologia del settore

Sulla base della Carta geolitologica, accorpando le formazioni, è stato possibile definire una cartografia di tipo idrogeologico distinguendo i litotipi in base al diverso grado di permeabilità. Si è giunti così a suddividere lo stesso territorio in unità cartografiche a permeabilità omogenea (*Unità Idrogeologiche*). La permeabilità generale delle diverse formazioni è stata ricavata da un'indagine bibliografica preliminare. Alle permeabilità dei substrati, sono stati poi sovrapposti i tematismi lineari e puntuali (idrografia, pozzi, ricostruzione della isopiezometrica etc.)

Per ciò che concerne la descrizione delle classi di permeabilità si riporta sinteticamente la descrizione delle suddivisioni effettuate nel territorio:

- Unità di Allai; permeabilità per fratturazione e porosità complessivamente medio-bassa e in particolare bassa nei settori maggiormente argillificati.
- Unità di Samugheo : permeabilità medio-bassa per fratturazione

Occorre precisare che la precedente distinzione, in assenza di sicure prove di permeabilità che consentano l'esatta determinazione del coefficiente **K**, è stata effettuata sulla base dei dati riscontrabili anche in campagna all'osservazione diretta in quanto l'Unità di Allai presenta una maggiore argillificazione dei componenti. E' comunque possibile che la permeabilità di

certi litotipi, in seno alla medesima formazione, possa essere differente perchè al limite delle classi di permeabilità sopra definite. Sulla base delle informazioni suindicate, si osserva che il territorio in questione costituisce un complesso idrogeologico ben caratterizzato e relativamente semplice in funzione dei suoi aspetti morfologici e geologici. In generale la parte impermeabile o scarsamente permeabile è costituita dalle vulcaniti argillificate che pertanto consentono il drenaggio e il mantenimento (in quanto superficie a bassa permeabilità) di un livello di falda periodico superficiale legato alle vulcaniti dell'Unità di Samugheo.

L'infiltrazione che pertanto avviene a monte dell'area all'interno delle sequenze maggiormente permeabili dell'Unità di Samugheo, riemergono proprio in corrispondenza del contatto con l'Unità di Allai in prossimità della dislocazione tettonica e nelle zone immediatamente circostanti.

Tale fatto spiega anche la presenza di un elevato numero di pozzi freatici scavati nei quali il livello statico è di almeno 3-4 metri al di sotto del piano di campagna e comunque in falda temporanea visto che durante la stagione siccitosa si prosciugano. Ciò è tra l'altro in accordo con quanto riscontrato dall'andamento dei parametri termo-pluviometrici del settore con il calcolo dell'indice di aridità. La circolazione è legata al contatto delle vulcaniti e alla fratturazione delle medesime ma si osservi che il bacino idrogeologico di ricarica è comunque limitato al solo settore ad Est della Chiesa sino al limite spartiacque superficiale che coincide nella sostanza con quello idrogeologico.

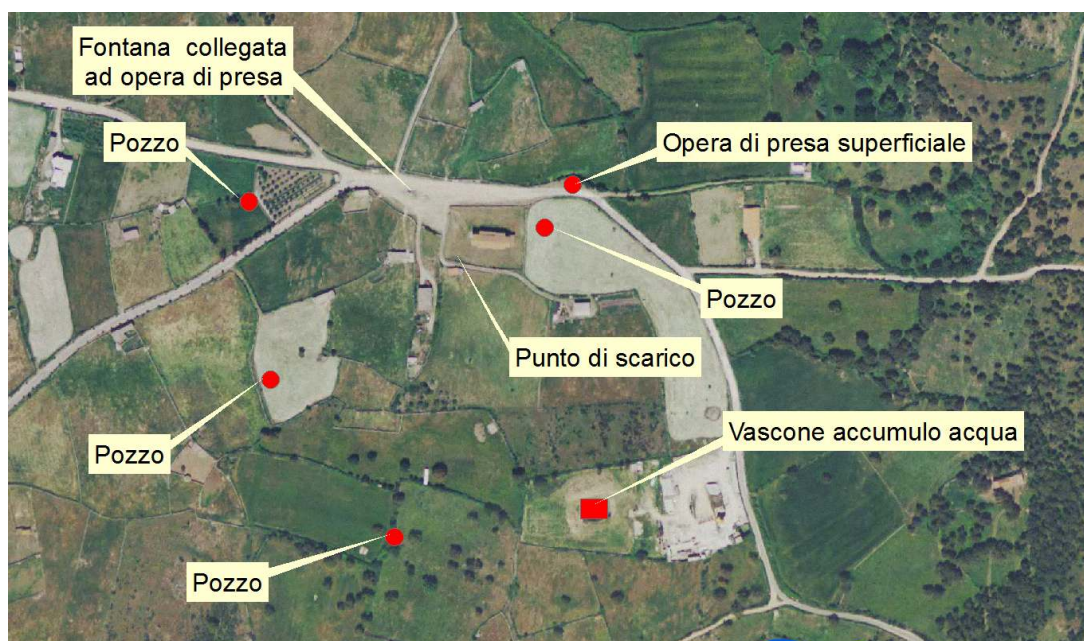


Figura 20: dislocazione pozzi superficiali

Oltre ai pozzi superficiali di tipo freatico è stata effettuata una ricerca per ciò che concerne i pozzi profondi nel database dell'ISPRA. Nel citato database figura un solo pozzo profondo trivellato che non ha riscontrato alcuna falda.

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 155516 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SAMUGHEO Tipologia: PERFORAZIONE Uso: DOMESTICO Profondità (m): 63.00 Quota pc slm (m): 370 Anno realizzazione: 2003 Numero diametri: 2 Presenza acqua: ND Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 6 Longitudine ED50 (dd): 8.941389 Latitudine ED50 (dd): 39.945278 Longitudine WGS84 (dd): 8.940413 Latitudine WGS84 (dd): 39.944279 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	3	3	273
2	3	63	60	220

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	3	3.0		TERRA
2	3	12	9.0		TRACHITE
3	12	18	6.0		ARGILLA
4	18	35	17.0		TUFO
5	35	39	4.0		TUFO GRIGIO
6	39	63	24.0		TRACHITE ROSSA

Ai fini del presente lavoro risulta di importanza fondamentale la caratterizzazione della falda più superficiale. Sulla base degli approfondimenti svolti dal sottoscritto nell'ambito del presente lavoro si osserva che in mancanza di indagini specifiche sulla base delle osservazioni dirette, nell'area in argomento è possibile intercettare falde freatiche subsuperficiali a profondità di almeno 3-4 metri durante i periodi maggiormente piovosi in corrispondenza dei settori maggiormente fratturati delle vulcaniti o in prossimità dei contatti tra le formazioni. La direzione di deflusso ipotizzata è verso SW. Si tratta tuttavia di una falda temporanea avente non particolare

potenza e portata il quanto il bacino idrogeologico di alimentazione non è tuttavia fortemente esteso.

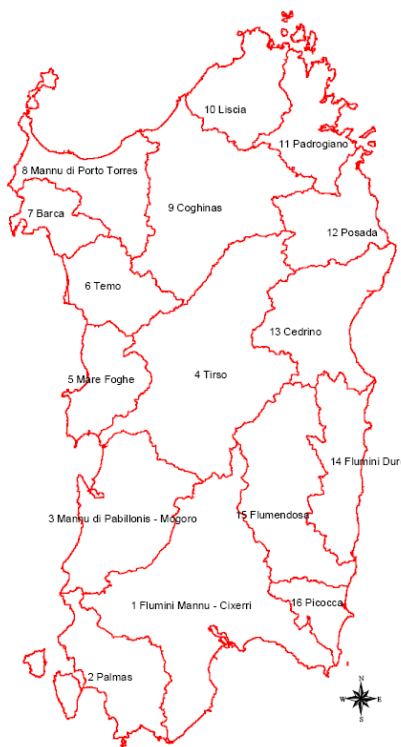
CENNI NORMATIVI E PREVISIONI DEL PIANO TUTELA DELLE ACQUE PER L'AREA IN QUESTIONE

Il Piano di Tutela delle Acque è stato redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 152/99 e s.m.i., in recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulla redazione dei piani di gestione dei bacini idrografici. Lo sviluppo del P.T.A. è partito da un quadro conoscitivo sulle risorse idriche derivato dal Piano Regionale di Risanamento delle Acque (P.R.R.A.), la cui prima stesura risale al 1982, poi aggiornata e adeguata fino alla versione attualmente vigente approvata con

D.G.R. n. 12/14 del 16/4/2002. Il P.T.A., approvato con D.G.R. n. 14/16

del 4/04/2006, ha come finalità primarie la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica e il raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni e disponibilità. Il P.T.A. costituisce il piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna ai sensi dell'art. 12 della L. 493/93 (integrazione all'art. 17 della 183/89). Gli obbiettivi del Piano possono essere così sintetizzati:

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
- recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati



particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;

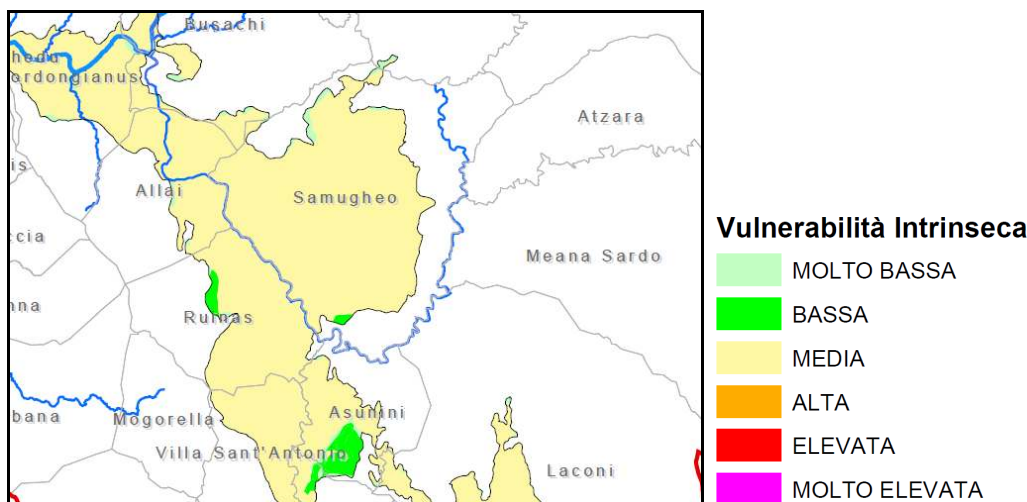
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- lotta alla desertificazione.

Come previsto dalla Legge 183/89, la Regione integra il dispositivo del P.T.A. con Direttive “alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli” (art. 17, comma 3, lettera c). Pertanto come ulteriore specificazione degli obiettivi di piano sono individuate le materie e le problematiche che queste Direttive dovranno trattare. Queste Direttive dovranno, inoltre, essere recepite nei piani territoriali della Regione, delle Province e dei Comuni.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE.

Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino - costiere. Il territorio del Comune di samugheo e l'area di intervento ricadono all'interno dell'UIO del Tirso che ha un'estensione di circa 3.365 Km². Le problematiche idriche della Sardegna individuate nel Piano sono in genere abbastanza diffuse in tutti i settori del bacino del Mediterraneo e sono comunque riassumibili nella variazione dell'input idrologico, nel rischio di desertificazione, nel degrado qualitativo delle acque e nella salinizzazione sia delle acque che dei suoli. Per il settore in questione nel Piano non sono state individuate “criticità”, mediante l'individuazione dei fattori causali che portano

al degrado degli aspetti qualitativi della risorsa idrica a partire dall'analisi complessiva dei fenomeni che determinano lo stato quali-quantitativo delle acque superficiali e sotterranee. Dall'esame della cartografia del Piano Acque della RAS si evince che l'area di intervento ricade nell'acquifero vulcanico terziario in un settore che presenta una vulnerabilità media.



Il settore in argomento sversa le sue acque superficiali all'interno del bacino scolante del Rio Maura sul quale a valle dell'abitato di samugheo si innestano anche le acque di depurazione dell'abitato .

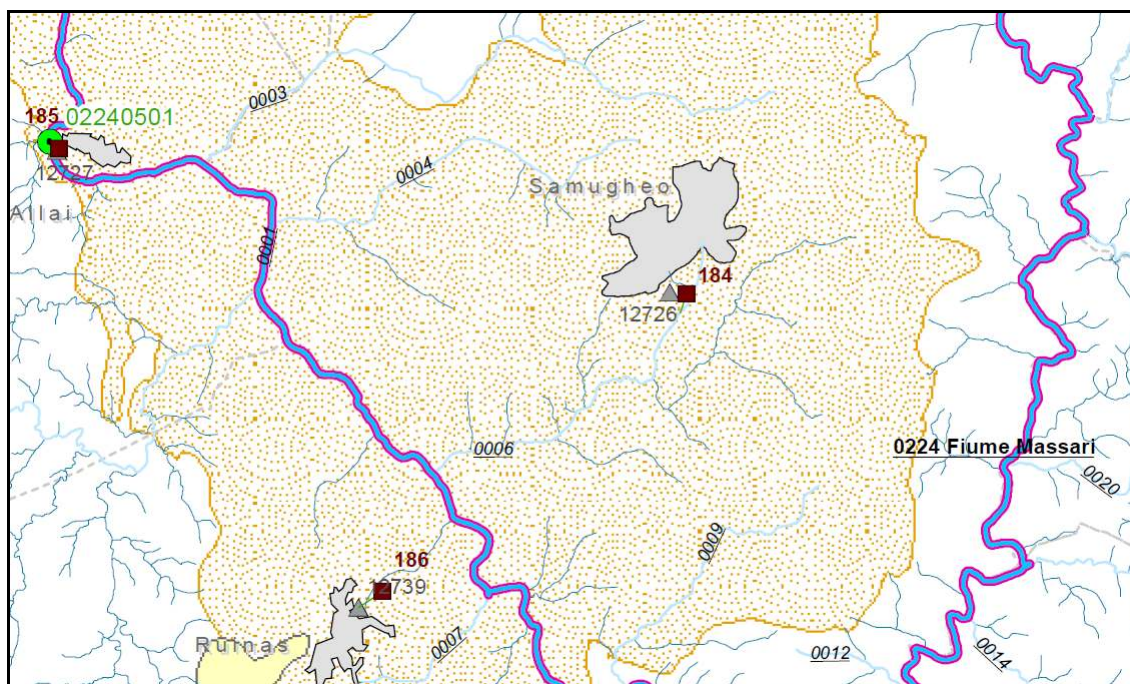


Figura 21: schema U.I.O. del PTA

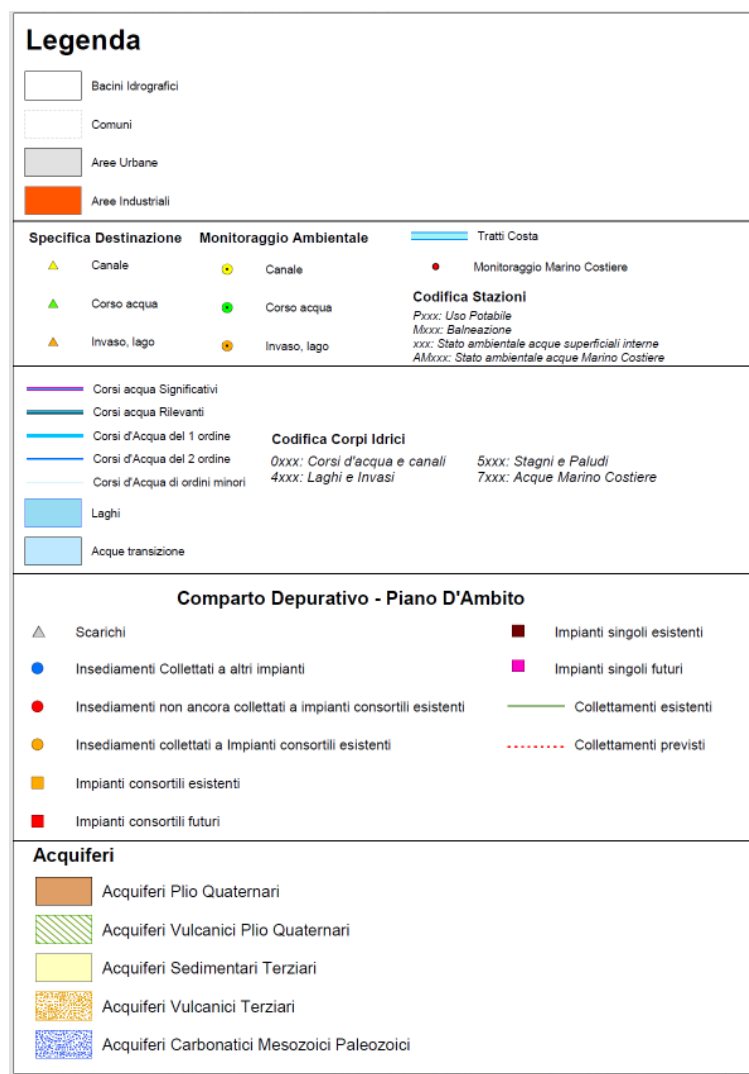


Figura 22: legenda PTA

Riguardo lo stato ecologico dei corsi d'acqua, nel PTA non vengono riportate situazioni di criticità per l'area in questione. Inoltre il settore in argomento non ricade in aree dichiarate sensibili.

Per ciò che concerne le normative in vigore e relative all'autorizzazione preliminare allo scarico, si fa riferimento ai criteri del D. Lgs. 152/06 e in particolare alla Delibera n° 69/25 del 10/12/08 Regione Autonoma Sardegna. In particolare, con riferimento alla suddetta delibera, si osserva che all'allegato 3 si ribadisce che per gli scarichi provenienti da agglomerati fino a 50 a.e. *“possono considerarsi appropriati i sistemi individuali di trattamento indicati nella delibera CITAI del 4 febbraio 1977 comunque dimensionati per garantire parametri in uscita non superiori ai valori di cui alla tabella A dell'allegato 1. Le*

tipologie di trattamento vengono distinte in funzione dei diversi recapiti finali come segue:

Recapito finale su corpo idrico superficiale

- Obiettivi di qualità non particolarmente restrittivi: fossa tipo imhoff seguita da subirrigazione con drenaggio (su terreni impermeabili o con fondo impermeabilizzato), con captazione finale che conduca in acque superficiali.
- Obiettivo di abbattimento della carica microbica - Insediamento a basso carico organico: fitodepurazione a flusso sub-superficiale e superficiale, lagunaggi scelti in funzione del carico e della vicinanza agli insediamenti.

Recapito finale in aree sensibili e relativi bacini drenanti

- Sistemi di fitodepurazione a flusso discontinuo in grado di garantire una maggiore aerazione del refluo, ad esempio fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale o i filtri a sabbia intermittenti. Combinazione in serie delle varie tipologie fitodepurative (combinazioni in serie fitodepurazione a flusso subsuperficiale verticale e orizzontale con o senza ricircolo oppure combinazioni a flusso subsuperficiale orizzontale, flusso subsuperficiale verticale, flusso superficiale) a valle di fosse imhoff, bicamerali o tricamerali o di stagni anaerobici.

Recapito finale sul suolo (caso in questione)

- Terreni permeabili dotati di falde acquifere sufficientemente profonde: installazione di una fossa tipo Imhoff, seguita da dispersione con subirrigazione, preceduta eventualmente da una disoleatura.
- Necessità di protezione di un'eventuale falda vulnerabile: vasca Imhoff con effluente inviato su filtri a sabbia intermittenti seguiti da sub irrigazione anche fitoprotetta su suolo piantumato di specie ad alto tasso di evapotraspirazione. in alternativa può essere realizzato anche uno dei sistemi di fitodepurazione previsti al punto precedente per recapito finale in aree sensibili.

Nel caso in questione è pertanto ammesso lo scarico sul suolo mediante fossa imhoff in quanto:

- La falda freatica subsuperficiale ha carattere temporaneo ed è impostata ad una profondità minima di 3-4 metri nei periodi maggiormente piovosi e tende ad annullarsi nei periodi siccitosi
- Il bacino idrogeologico di alimentazione posto a Est dell'area non presenta una particolare estensione ed inoltre è caratterizzato da una permeabilità medio bassa
- L'indice di aridità evidenzia un forte deficit nei mesi da Maggio a Settembre
- L'eventuale utilizzo della struttura è concentrato nei mesi estivi

ATTITUDINE ALLO SMALTIMENTO DELLE ACQUE DI SCARICO

Il dimensionamento delle acque di scarico è riportato nella relazione tecnica. E' stato previsto un numero complessivo di abitanti equivalenti pari massimo a 20.

Sulla base delle indicazioni riportate nella normativa specifica di settore (D. Lgs. 152/06) indicata nella premessa della presente relazione, sono state analizzate le possibilità di scarico in funzione delle caratteristiche riscontrate in loco.

Le caratteristiche dei suoli come già esplicitato nella sezione pedologica, sono compatibili con il riutilizzo dei reflui in quanto gli stessi suoli hanno un medio spessore. Nei terreni nei quali si sviluppa la condotta drenante, le acclività sono contenute nell'ordine del 3% e non sono state riscontrate falde idriche subsuperficiali permanenti per profondità inferiori ai 3-4 metri e comunque a carattere periodico. Nel settore di intervento non sono inoltre stati identificati problemi di instabilità geomorfologica tali da impedire le attività previste, infatti gli stessi terreni sono dotati di adeguata stabilità geomorfologica.

Come si evince da quanto sinora detto, a proposito delle caratteristiche dei suoli, la valutazione dell'attitudine degli stessi a ricevere lo scarico depurato ai fini della disperisione è avvenuta tramite l'applicazione di una concomitanza di osservazioni geologiche e pedologiche. Per il territorio indicato sono stati comunque presi in considerazione non solo i carattere pedologici interni (in particolare l'eventuale presenza di uno o più orizzonti a permeabilità da moderatamente alta a bassa negli strati pedologici superficiali) ma anche i caratteri idrogeologici connessi alla presenza di falda superficiale.

Per il dimensionamento delle opere e per una chiara identificazione delle caratteristiche delle acque di scarico si rimanda all'apposita relazione tecnica di progetto.

MODALITA' DI REALIZZAZIONE DELLA CONDOTTA DISPERDENTE

Considerato che è prevista una rete disperdente sub superficiale, si rende necessario per accertata impossibilità tecnica all'allaccio alla pubblica

fognatura nonché allo scarico diretto su acque superficiali, uno scarico delle acque provenienti dalla fossa imhoff nel sottosuolo.

Il progetto di cui la presente è parte integrante, riporta i dati dello sviluppo della condotta disperdente.

Le acque reflue trattate e chiarificate dall'impianto di trattamento verranno infatti disperse nel terreno per sub – irrigazione mediante una condotta realizzata con elementi tubolari in PVC pesante (UNI 302) del diametro pari a 15 cm con fessure praticate inferiormente e perpendicolarmente all'asse del tubo, distanziate 20-40 cm e larghe da 1 a 2 cm e con una pendenza fra 0.2% e 0.5%. Essa verrà posta in una trincea di 65-70 cm, con larghezza alla base di almeno 50 cm. Il fondo della trincea per almeno 35 cm è occupato da un letto di ghiaia di tipo lavato della pezzatura 20/60 mm.

La condotta disperdente verrà collocata al centro del letto di pietrisco. La parte superiore della massa ghiaiosa prima di essere coperta con il terreno di scavo, deve essere protetta con uno strato di materiale adeguato (del tipo tessuto non tessuto) che ne impedisca l'intasamento dal terreno sovrastante ma, nel contempo, garantisca l'aerazione del sistema drenante

Nel caso specifico, considerato che nel complesso la tubazione disperdente sarà posta a circa 40-50 cm di profondità, è stata eseguita una prova di percolazione, considerando inoltre che nell'area in cui è prevista la realizzazione della condotta, il suolo (oltre al materiale granulare dell'intorno del tubo) è grossolano e comunque dotato di permeabilità media per una profondità media stimata di almeno 1 metro.

La prova di percolazione è stata eseguita a seguito dello scavo sul terreno, alla profondità pari a quella della tubazione, nel nostro caso 40 cm, di un pozzetto senza fondo da cm. 30 di lato e a seguito del riempimento in modo da portare a saturazione il terreno.

Successivamente, mentre il fondo era ancora saturo di umidità, è stato riempito di nuovo il cavo con acqua per una altezza di 15 cm e si è determinato il tempo occorrente affinché il livello dell'acqua cali di 2,5 cm. Il tempo di calo del livello è stato rapido per effetto del fatto che comunque il terreno posto nel lotto ha subito nel tempo vari rimescolamenti e riporti.

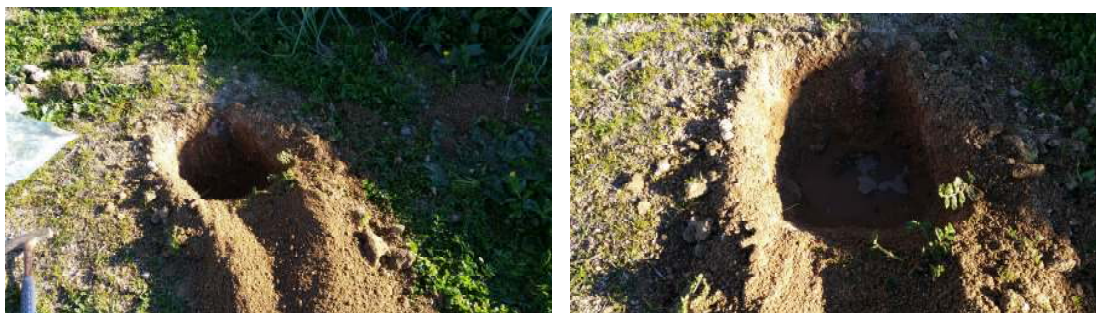


Figura 23: prova di percolazione



Figura 24: punto di esecuzione della prova di percolazione

Considerato che il tempo occorrente per il calo di 2,5 cm è stato di circa 60 sec. (a causa della presenza di materiali ghiaiosi e subordinatamente sabbiosi) e quindi con un K (coefficiente di permeabilità) stimabile in circa 0.00225 cm/sec, è stata prevista una lunghezza della condotta disperdente di circa 2 metri per ogni abitante equivalente. La trincea con la condotta disperdente sarà ubicata lontano dai fabbricati, aie, aree pavimentate o altri impedimenti che potrebbero ostruire l'aerazione del terreno. L'impianto di smaltimento non ricade in aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano. Per tutti i parametri e i dati caratteristici dello scarico si rimanda alla relazione tecnica di progetto.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In base alle caratteristiche litostratigrafiche locali e a quelle geologiche e pedologiche del settore, si può determinare quanto segue.
L'analisi effettuata ha consentito di stabilire l'idoneità di parte dei terreni per lo smaltimento delle acque reflue provenienti dall'impianto di sub-irrigazione. Dall'analisi emerge infatti che:

- i terreni interessati dalle opere possiedono una adeguata stabilità geologica e morfologica e sono esenti da fenomeni erosivi di rilievo o da pericolosità di franamento ed inondazione;
- i suoli possiedono una adeguata permeabilità superficiale nei tratti interessati dalla condotta e sono in genere a profondità media e ritenuti idonei alla realizzazione del progetto in questione;
- non si rilevano falde idriche subsuperficiali a profondità che possano essere interessate dalla posa. Le stesse sono quindi temporanee e localizzate a profondità minima di 3-4 metri dal piano di campagna (e quindi alla profondità di oltre 2 metri dal tubo di sub irrigazione). L'indice di aridità evidenzia per le medesime una temporaneità e dai pozzi presenti (per informazioni raccolte sul luogo) si riscontra unicamente la falda durante i periodi maggiormente piovosi. Non sono inoltre presenti ulteriori falde profonde
- Non sono presenti acquiferi classificati ad alta vulnerabilità ed inoltre non sono presenti aree sensibili
- la condotta sarà realizzata nel pieno rispetto delle distanze e cautele di legge e secondo le modalità progettuali indicate;

Si consiglia:

- monitoraggio periodico finalizzato alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.
- piantumazione nelle aree prossime alla zona di sub-irrigazione di adeguate specie vegetali con caratterizzate da ridotta espansione radicale e aventi particolare sviluppo dell'apparato fogliare. Ciò al fine di aumentare l'evapotraspirazione a maggiore tutela della falda sottostante.

Per tutti i dimensionamenti e l'ubicazione e particolari grafici, si rimanda alla apposita relazione tecnico – descrittiva allegata al progetto e ai relativi elaborati grafici a firma dell'ing. Antonello Musu

Nurallao, li 30/12/2015

Il Geologo

Dott. Geol. Antonello Frau

