



# COMUNE DI ORVIETO

Provincia di Terni



COMMITTENTE:

F.C. Group S.r.l.

OGGETTO:

**Relazione Tecnica, Geologica e Idrogeologica sui terreni siti in Loc. Rocca Ripesena del Comune di Orvieto interessati dalla realizzazione di un sistema di smaltimento delle acque reflue provenienti dai servizi di un fabbricato adibito a complesso ricettivo alberghiero**

IL TECNICO:

**STUDIO TECNICO ASSOCIATO TRASTULLI**  
**dei geologi Carcascio, Listanti, Trastulli**

Via A. Bartocci, 14/ C- 05100 TERNI  
tel. 0744-286860; fax 0744-084842  
e-mail sandrotrastulli@virgilio.it



Novembre 2011

## **INDICE**

<b>PREMESSA</b>	<b>pg. 2</b>
<b>1.0 - RELAZIONE TECNICA</b>	<b>pg. 3</b>
1.1 - CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO	pg. 3
1.2 - SCHEMA DI INSTALLAZIONE	pg. 10
<b>2.0 – RELAZIONE GEOLOGICA</b>	<b>pg. 11</b>
2.1 – CARATTERI GEOMORFOLOGICI DELL'AREA	pg. 11
2.2 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA	pg. 11
2.3 – CARATTERI IDROGEOLOGICI DEI TERRENI IN ESAME	pg. 11
<b>3.0 – CONCLUSIONI</b>	<b>pg.12</b>

## PREMESSA

Per incarico della Soc. F.C. Group, è stata redatta la presente relazione tecnica e geologico-tecnica, che viene rimessa a conclusione di uno studio finalizzato alla determinazione delle caratteristiche litologiche ed idrogeologiche dei terreni siti in Loc. Rocca Ripesena del Comune di Orvieto, dove è in progetto la realizzazione di un sistema di smaltimento sul suolo delle acque reflue provenienti dai servizi di un complesso turistico ricettivo alberghiero la cui capacità di accoglienza totale è stimata in 48 posti letto e che, al piano seminterrato, ospita una beauty farm con una piccola piscina coperta.

Sulla base della normativa vigente in merito (D.L. 152/06 e D.G.R. 1171/07), la Committenza, essendo impossibilitata ad allacciare i propri scarichi alla pubblica rete fognante, poiché distante da essa più di 200 m, è intenzionata a realizzare un impianto di smaltimento sul suolo in grado di garantire acque in uscita nei limiti di accettabilità imposti dal D. Lgs. 152/06.

L'opera di smaltimento sarà realizzata all'interno della proprietà censita al Foglio 150, Part.IIa 6 del C.T. del Comune di Orvieto.

Lo studio condotto, dopo aver evidenziato la geomorfologia d'insieme dell'area e la sua idrografia superficiale, descriverà i caratteri geolitologici ed idrogeologici dei terreni affioranti che saranno interessati dalla dispersione delle acque reflue. Infine, la stessa, indicherà il sistema più idoneo di smaltimento da porre in atto in relazione alle caratteristiche morfologiche, litologiche ed idrogeologiche dei terreni rilevati e al numero di Abitanti Equivalenti in conformità con quanto dettato dalla vigente normativa.

Il presente lavoro è stato suddiviso in due parti, nella prima "*Relazione Tecnica*", si descrivono tutte le caratteristiche tecnico-costruttive dell'impianto di smaltimento che verrà posto in atto per la chiarificazione delle acque, nella seconda "*Relazione Geologica*", si è inserito l'areale considerato nel contesto geologico, geomorfologico ed idrogeologico generale a cui lo stesso appartiene.

In ultima analisi, ma non per questo meno importante, verrà valutata la compatibilità dell'intervento proposto con le condizioni geologico ambientali presenti al contorno.

## **1 - RELAZIONE TECNICA**

La presente Relazione Tecnica viene rimessa a corredo di un progetto per la realizzazione di un impianto di smaltimento sul suolo di acque reflue domestiche, provenienti dai servizi dei locali di proprietà della Committenza (*unità immobiliare con cubatura inferiore a 50 vani o 5.000 m<sup>3</sup>*), ubicati in Loc. Rocca Ripesena del Comune di Orvieto; gli stessi, sono distinti al Foglio n°150, Part.IIa 6 e 136 del C.T. dello stesso Comune.

Per quanto riguarda lo smaltimento sul suolo nelle aree non servite dalla pubblica fognatura il proprietario, in base al **D.L. 152/06 e D.G.R. 1171/07** e precedenti, può realizzare un sistema di smaltimento autonomo in funzione delle caratteristiche morfologiche e litologiche dei terreni affioranti nel sito di interesse e nel rispetto delle condizioni igienico-sanitarie dell'area in esame.

Sulla base delle informazioni acquisite, si procederà ora alla descrizione delle caratteristiche tecniche del sistema più idoneo allo smaltimento di tali reflui.

### **1.1 – Caratteristiche del sistema di smaltimento**

In questa ottica le soluzioni progettuali da adottare dovranno prevedere il trattamento primario dei liquami di origine domestica e la successiva dispersione delle acque chiarificate in un corpo idrico superficiale.

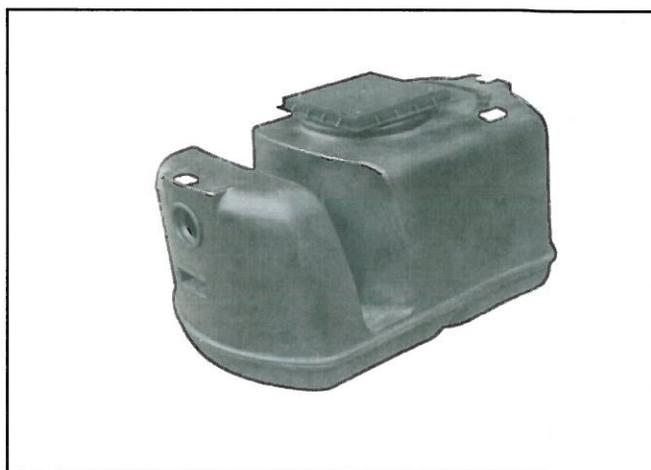
La soluzione migliore, in considerazione delle condizioni al contorno, sembra essere l'utilizzo di un sistema di depurazione a filtro percolatore.

I filtri percolatori vengono abbinati ad un pretrattamento tipo Fossa Imhoff, ottenendo così un impianto di depurazione economico, funzionale e con bassi costi di gestione.

Il processo depurativo è di tipo biologico, e si basa sull'azione depurativa esercitata dalla flora batterica che si sviluppa su opportuni corpi di riempimento ad elevata superficie specifica, di cui sono riempiti i manufatti.

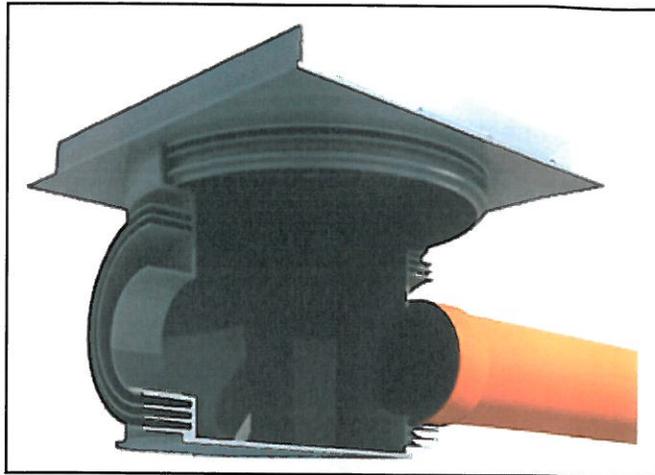
Il trattamento primario avverrà attraverso processi meccanici (sedimentazione) e biochimici (digestioni batteriche anaerobiche) all'interno di una fossa settica di tipo Imhoff; di seguito, è fornita la descrizione di tutti gli elementi che tra loro interconnessi, formeranno il sistema di smaltimento in progetto:

**DEGRASSATORE:** si inserisce all'uscita degli scarichi provenienti dalle cucine per chiarificare le acque a monte dei successivi trattamenti. Prima di accedere alla vasca Imhoff, i liquami dovranno sostare all'interno del degrassatore che ha la funzione di rimuovere gli ammassi di materiale galleggiante prodotti dalla combinazione oli/grassi/detersivi; è costituito da una vasca di calma dotata di 2 setti semisommersi (o manufatti a T). A sua volta, è suddiviso in ulteriori tre scomparti che hanno la funzione di smorzare la turbolenza del flusso (I camera), separare oli e grassi (II camera) e far defluire l'acqua degrassata (III camera).



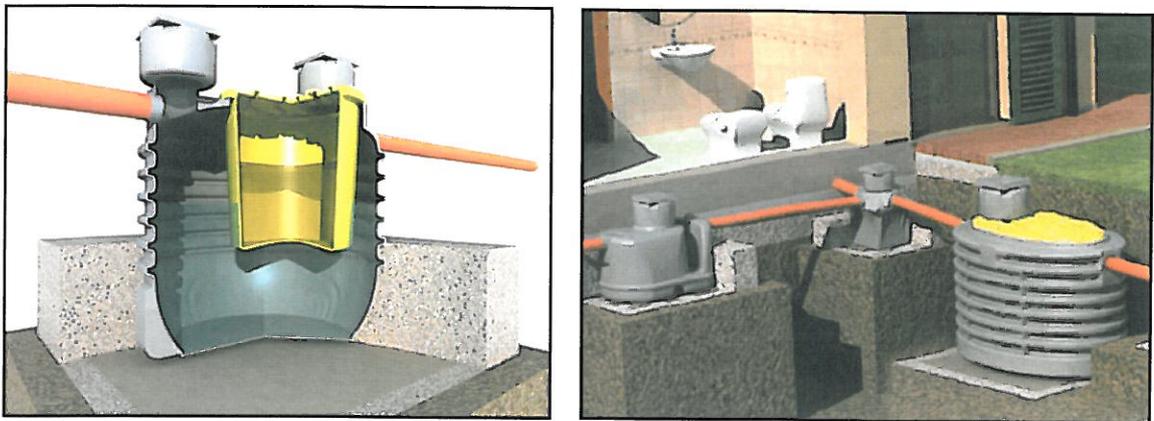
**Fig. 1:** Schema del degrassatore

**POZZETTO DI RACCOLTA:** è un pozzetto a tenuta che dovrà essere progettato per garantire afflussi costanti alla fossa settica Imhoff preposta al trattamento primario. I pozzetti hanno una particolare geometria che permette di mantenere pulito il suo interno tramite il flusso autopulente evitando la permanenza di materiale solido o liquido.



**Fig. 2:** Schema del pozzetto di raccolta

**FOSSA SETTICA DI TIPO IMHOFF:** la fossa biologica di tipo Imhoff si compone di una vasca suddivisa in due comparti da idonea campana; questa, convoglia i liquami in modo da fargli compiere un percorso atto a favorire la sedimentazione del fango e la conseguente digestione di quello sedimentato. Il liquame proveniente dall'abitazione entra nella zona di calma lasciando decantare una parte dei solidi in sospensione in esso presenti. I solidi decantati passano nella zona inferiore nella quale subiscono una digestione anaerobica. I gas prodotti nel corso della digestione, risalendo verso l'alto, sono convogliati dalla campana in una zona morta e allontanati da apposito sfiato in modo che non possano disturbare il processo di decantazione e permettere una fuoriuscita di liquame depurato entro i limiti previsti dalla legge 10 Maggio 1976 n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.



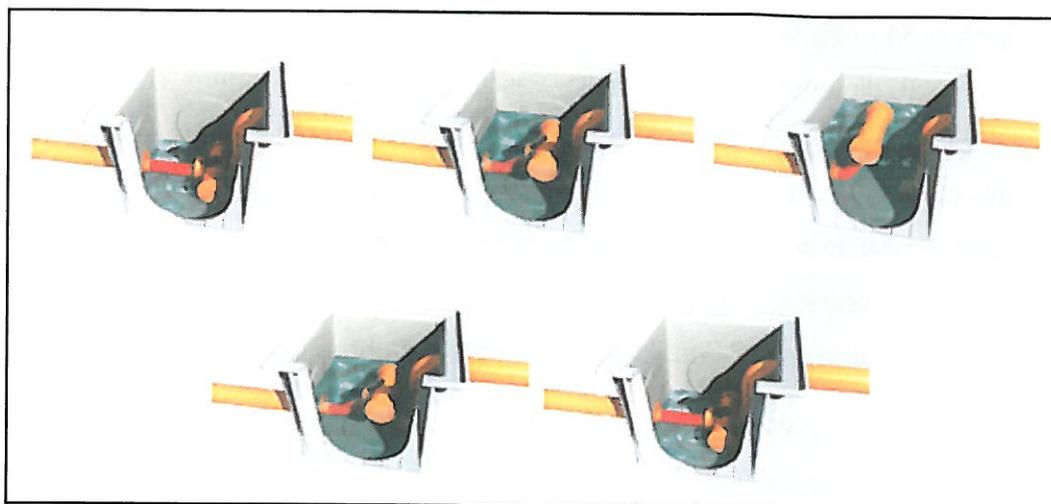
**Fig. 3:** Schema della Fossa Imhoff

**FILTRO PERCOLATORE:** il refluo viene distribuito da canaline forate sui corpi di riempimento plastici BIOFILL, adesi ai quali, i microrganismi degradano la sostanza organica. Gli abbattimenti del carico inquinante in questa fase possono arrivare fino al 90% e sono strettamente correlati al carico organico applicato e al tempo di ritenzione.



**Fig. 4:** Filtro percolatore

**POZZETTO DI CACCIATA:** è un pozzetto a tenuta che provvede all'adduzione e all'ispezione delle acque chiarificate (uscite dalla vasca settica Imhoff), al sistema di dispersione sul suolo costituito nel nostro caso da una condotta disperdente. E' realizzato interamente di materiale plastico monoblocco, resistente alle pressioni dell'interramento. Il pozzetto di cacciata dovrà essere regolato per inviare alla dispersione quantità di acque reflue di circa 125 litri per volta. L'ingresso e l'uscita dovranno avvenire tramite tubo in PCV del diametro di 100 mm dotato di guarnizione in gomma posta nel pozzetto di contenimento.



**Fig. 5:** Schema di funzionamento di un pozzetto di cacciata

**TUBAZIONE CIECA:** avrà la funzione di recapitare le acque depurate in uscita dall'impianto al corpo idrico superficiale.

L'impianto di smaltimento dovrà essere costituito dai comparti appena descritti (degrassatore, pozzetto di raccolta, fossa settica Imhoff, filtro percolatore, pozzetto di cacciata e tubazione cieca), tra loro interconnessi a perfetta tenuta per evitare la dispersione sul suolo di reflui non completamente trattati e dimensionato in base al numero degli utenti.

Il degrassatore da installare provvederà al pretrattamento delle acque saponate provenienti dal bar della struttura e verrà dimensionato per 20 A.E.\_

Le dimensioni del degrassatore saranno pertanto:

- volume	510 l
- larghezza	85 cm
- lunghezza	140 cm
- altezza	65 cm

In quest'ambito l'impianto in esame provvederà alla raccolta, al trattamento primario ed allo smaltimento sul suolo dei liquami domestici provenienti da un fabbricato adibito a struttura turistica alberghiera dal quale si prevede la produzione massima di 48 A.E.; inoltre, nella struttura, potranno transitare ospiti esterni che usufruiranno della beauty farm stimati in 1/3 degli A.E.\_ Per tale motivo il numero complessivo di A.E. da considerare per il dimensionamento dell'impianto di smaltimento

sarà di 54 unità (48+16).

Il dimensionamento della vasca settica deve tenere conto del concetto di abitante equivalente in base a quanto previsto dal D.Lgs. 3 Aprile 2006 n.152 (Norme in Materia Ambientale); per abitante equivalente s'intende il carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a cinque giorni (BOD 5) pari a 60 g di ossigeno al giorno.

Le dimensioni finali della fossa settica Imhoff saranno le seguenti:

- volume	12.000 l
- diametro	250 cm
- altezza	250 cm

Deve essere completamente interrata ed avere un accesso dall'alto a mezzo di apposito vano a livello del piano di campagna, con chiusino a tenuta e sigillato. Non deve essere ubicata al di sotto dei fabbricati, ma all'esterno ad una distanza di almeno 1 m dal filo esterno dei muri di fondazione e a non meno di 10 m da qualunque condotta o serbatoio, destinati ad uso potabile.

L'ingresso del liquame grezzo e l'uscita di quello chiarificato devono avvenire per mezzo di un tubo a T con un diametro di 15-20 cm (con bocche inferiori che si aprono 20-30 cm al di sotto del pelo libero) per trattenere le sostanze galleggianti.

Il compartimento di sedimentazione deve essere pari ad 1/3-1/2 del volume di liquame sversato giornalmente, corrispondente a circa 4-6 ore di detenzione con le portate di punta. Il compartimento del fango deve essere 100-200 litri per persona servita, se si effettuano almeno due estrazioni l'anno e la capacità va valutata fino a 25-30 cm al di sotto del punto più basso della feritoia di passaggio del materiale che sedimenta.

Prima dell'inizio del funzionamento la vasca deve venire riempita d'acqua ed è necessaria l'immissione di calce nel comparto del fango, in sede di avviamento, per ottenere la fermentazione metanica o digestione del fango; l'estrazione del fango digerito andrebbe eseguita da una a quattro volte l'anno: l'estrazione viene praticata mediante tubo flessibile, introdotto attraverso il vano accesso e che pesca al fondo dalla vasca, il fango non va estratto completamente ma se ne lascia una parte pari a circa il 25-30%. Ogni volta che si effettua l'estrazione del fango va asportata la crosta

superiore al comparto del fango e dei materiali galleggianti e va fatta la pulizia dei paraschiuma del comparto di sedimentazione.

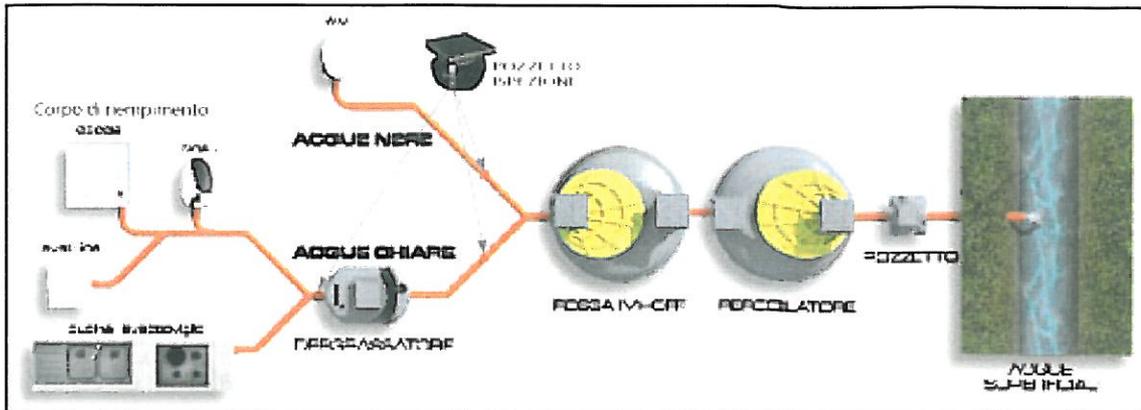
I trattamenti secondari a biomassa adesa o filtri percolatori sono da utilizzarsi quindi a valle della fossa Imhoff, operati da un impianto formato da una vasca impermeabile idonea a contenere la massa filtrante, costituita da elementi in plastica ad elevata superficie di contatto. Il liquame in uscita dalla fossa Imhoff attraversa il filtro mediante un tubo del diametro di 30 cm che lo convoglia nella parte inferiore della massa filtrante da dove risale lentamente fino allo sfioro. Con il tempo i fanghi prodotti si depositano nel fondo, con periodicità almeno annuale occorre rimuovere la massa filtrante e provvedere al controlavaggio.

I corpi di riempimento in polipropilene isotattico, che costituiscono il supporto sul quale si andrà a sviluppare la flora batterica metabolizzante le sostanze inquinanti, si sono dimostrati particolarmente adatti per la loro inintasabilità, imputrescibilità, leggerezza (peso a secco 38 Kg/mc), facilità di utilizzazione e per le ampie superfici con alto grado di vuoto; essi infatti presentano percentuali di vuoto del 95% e superfici di circa 120-140 mq/mc contro percentuali di vuoto del 40% e superfici inferiori ai 60 mq/mc dei materiali lapidei. Il grande volume dei vuoti consente così di ridurre le dimensioni del filtro percolatore, senza timori di intasamenti e con riduzioni del BOD5 superiori al 60-70%.

Sulle superfici del substrato solido si insediano colonie batteriche alimentate dai composti organici del carbone, sia dal liquame che vi scorre attraverso. Questo comporta che nel giro di alcune settimane si viene a creare uno strato mucillaginoso, dove i funghi costituiscono il 50% della massa biologica totale, il quale degrada con processi aerobi le sostanze e i colloidali disciolti nel liquame. Per effetto di complessi fenomeni si assiste a un continuo distacco dal substrato della membrana biologica, imponendo una sedimentazione secondaria dopo il filtro percolatore. Alla fine dell'intero processo depurativo si otterranno effluenti in uscita che recapiteranno nel corpo idrico superficiale rientrano nei limiti di accettabilità di cui alla Tabella 13 del D.G.R. 1171 del 9/7/07.

Tale corpo idrico superficiale è individuabile in un fosso che si colloca nelle immediate vicinanze dell'insediamento in questione, non ricade tra quelli censiti e presenta andamento stagionale; le acque ormai depurate vi recapiteranno a mezzo di

una tubazione cieca.



**Fig. 6:** Schema dell'impianto

## 1.2 – Schema di installazione

Per l'installazione della *Fossa Imhoff* sarà necessario predisporre uno scavo di base quadrata con lati di cm 300 x 300 e profondità di circa 350 cm. Sul fondo dello scavo andrà realizzato un drenaggio con ghiaia, quindi un letto di posa in sabbia dello spessore di circa 20 cm (15 ÷ 30 cm).

Sarà poi necessario posizionare il manufatto, riempirlo completamente di acqua e procedere quindi all'interramento tra la fossa settica e le pareti dello scavo con sabbia o pozzolana.

Si dovrà poi predisporre un pozzetto di campionamento dopo l'uscita, per consentire le attività di prelievo dei campioni dell'effluente depurato.

In fase d'installazione dovranno essere garantite le seguenti procedure:

- scavo in condizione di trincea stretta (larghezza totale dello scavo inferiore a due volte il diametro);
- accurata costipazione del materiale di rinfilanco;
- ricopertura del manufatto non inferiore ad 1 m e non superiore a 2 m.

Al fine di garantire la carrabilità della zona circostante il manufatto, in fase costruttiva si provvederà alla realizzazione d'opportuni rinforzi strutturali; sarà installato un chiusino di ghisa con telaio ancorato al blocco di fondazione in CLS, non solidale alla vasca ed alla relative canne di accesso e poi sarà realizzato un adeguato pacchetto di pavimentazione stradale.

Va infine precisato che le caratteristiche costruttive e le modalità di posa in opera del sistema appena descritto, sono conformi alle specifiche tecniche fornite dalla ditta realizzatrice.

## **2 – RELAZIONE GEOLOGICA**

### **2.1 – Caratteri geomorfologici dell'area**

Il sito in oggetto è ubicato nel Comune di Orvieto, in località Rocca Ripesena e precisamente in Podere Palombaro.

L'area è visibile nella Carta Tecnica Regionale, Sezione "334-050" redatta in scala 1:5.000; la stessa, è inoltre censita al Foglio n°150 Particelle 6 e 136 del Catasto dei Terreni del Comune di Orvieto.

Il luogo dell'intervento si colloca in area collinare compresa all'incirca tra i 280 m ed i 300 m s.l.m.\_ Alle quote più elevate, in corrispondenza del toponimo "Podere Palombaro", si sviluppa la zona di crinale di una dorsale collinare degradante verso sud. In questo contesto il pendio declina dolcemente verso il fondo di un'ampia vallecola, posto a circa 25 m di dislivello dal sito in oggetto, quindi a breve distanza.

Il reticolo idrografico è costituito da una serie di impluvi con tracciato sub-parallelo che scorrono verso sud-ovest, alimentando in destra idrografica il Torrente Romealla, che a sua volta confluisce nel corso d'acqua principale, costituito dal F. Tevere. In particolare il versante è solcato da modesti impluvi naturali tra cui i principali, posti ad Ovest del sito di intervento, sono il Fosso di Gualtieri ed il Fosso del Palazzone.

Durante il corso dei sopralluoghi effettuati non si sono ravvisati elementi imputabili a fenomeni di dissesto in atto, o latenti e pertanto, l'impianto in progetto con il suo funzionamento, non potrà compromettere in nessun modo la stabilità locale e globale della superficie interessata.

### **2.2 – Inquadramento geologico dell'area**

Nell'area in studio affiorano i depositi terrigeni pliocenici marini riferibili alla *Formazione delle argille grigio-azzurre*, che si sono depositati nel cosiddetto *graben* della media valle del Tevere, che rappresenta un bacino di sedimentazione di tipo

endoreico, formatosi a seguito di una fase tettonica di tipo distensivo che ha disarticolato strutture preesistenti.

Il bacino delle argille grigio-azzurre si imposta in corrispondenza della depressione tettonica del Graben del Fiume Paglia – Chiani che si sviluppa in direzione circa N-S ed in cui, all'inizio del Pliocene, viene ad instaurarsi un ambiente di marino con caratteristiche progressivamente più distali. Questo risultava delimitato, lungo la linea di dislocazione distensiva, da zone morfologicamente rilevate costituite da sedimenti marnoso-arenacei, appartenente all'unità del Cervarola – Arenarie del Trasimeno, e dai depositi marnoso-calcarei della fase di chiusura della Serie Umbra. Dallo smantellamento di detti rilievi si è determinata la sedimentazione di facies limoso-argillose prevalenti, passanti a facies sabbioso-argilloso procedendo verso le zone bordiere del bacino.

La fase regressiva del ciclo marino determina la progressione verso facies più prossimali, rappresentate dalla formazione delle sabbie gialle plio-pleistoceniche; tale sedimentazione è tipica di un ambiente inter-sub-tidali del tipo spiaggia, in cui venivano a sedimentarsi materiali grossolani rappresentati da sabbie, ghiaie e ciottoli.

Su tale substrato pliocenico vengono a deporsi le alluvioni terrazzate e nel settore sud-occidentale i prodotti vulcanici rappresentati da depositi lavici e vulcanoclastici (tufi ed ignimbriti dell'apparato vulsino). Successivamente, l'azione della rete idrografica, rappresentata principalmente dal fiume Paglia e dal fiume Chiani, ha portato alla sedimentazione dei depositi alluvionali recenti ed attuali.

Le argille grigio-azzurre affiorano alla base delle ultime propaggini del plateau vulcanico vulsino e sono rappresentate da un deposito argillo-limoso a diverso tenore di sabbia.

### **2.3 – Caratteri idrogeologici dei terreni in esame**

L'area del complesso vulcanico vulsino interessa marginalmente la regione Umbria nell'area di Orvieto per una superficie di circa 500 km<sup>2</sup>.

L'assetto idrogeologico dell'acquifero vulcanico vulsino è sintetizzabile con la presenza di una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, con permeabilità differenziate in funzione della porosità e grado di fratturazione, sovrapposta ad un basamento sedimentario prevalentemente costituito dai terreni argillosi impermeabili di

età pliocenica. La potenza della sequenza dei depositi vulcanici risulta superiore anche ai 200-300 m, le quote piezometriche sono situate intorno ai 500 m sul livello mare all'altezza di Castel Giorgio, e decrescono al di sotto dei 300 m sul livello mare in corrispondenza del bordo orientale della struttura.

La ricostruzione delle caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero evidenzia come i depositi vulcanici costituiscano generalmente una sequenza acquifera multistrato, con una prima falda di tipo freatico.

L'acquifero contenuto nella coltre dei depositi piroclastici e delle colate laviche, poggianti su un substrato costituito da argille plioceniche, ha uno spessore medio di circa 100 m. La soggiacenza della superficie piezometrica va da un minimo di alcune decine di metri fino a 100-150 m dal piano campagna.

La coltre delle vulcaniti e piroclastici che costituisce l'acquifero vulcanico presenta una notevole variabilità litologica sia in senso verticale che orizzontale; a tale variabilità corrisponde anche una certa diversità delle caratteristiche idrogeologiche: sono infatti presenti, a volte, livelli impermeabili costituiti da lave compatte, tufi argillificati o da depositi lacustri che, su base locale, possono costituire il letto di una circolazione sospesa o ridurre lo spessore del saturo. Nell'insieme, tuttavia, le vulcaniti possono essere costituite come un mezzo a medio-alta permeabilità per porosità.

Le proprietà idrogeologiche del complesso terrigeno affiorante sono strettamente correlate con i caratteri tessiturali e strutturali sinsedimentari di tali depositi, dato che essi, considerata la recente età di formazione, non hanno certamente subito gli effetti di importanti azioni tettoniche, le principali responsabili dei disturbi e/o alterazioni secondarie delle originarie proprietà idrauliche dei corpi geologici.

L'assenza di strutture tettoniche quali piani di foliazione e/o lineazioni, atte alla rapida veicolazione delle acque ipogee, conduce alla conclusione che la trasmissione idraulica rappresenti una proprietà fisica vettoriale isotropa alla megascala, modulata quindi soltanto dai caratteri tessiturali e strutturali genetici dei sedimenti; tra di essi il packing di scheletro, la quantità volumetrica sul totale e taglia granulometrica della matrice rappresentano quelli che influenzano direttamente e maggiormente la permeabilità dei depositi terrigeni rilevati.

Per quanto riguarda i depositi che caratterizzano l'area in esame costituiti essenzialmente da argille e argille-sabbiose, possiamo attribuire un valore medio del coefficiente di permeabilità stimabile in un intorno  $10^{-5} < K < 10^{-3}$  cm/sec, variabile in base alla quantità di frazione sabbiosa. I risultati che scaturiscono dallo studio idrogeologico condotto, sono stati confrontati con quelli ottenuti da precedenti lavori, sempre nelle immediate vicinanze del sito in parola.

### **3 – CONCLUSIONI**

Dall'indagine geologico-tecnica svolta nell'ambito di ricerca, non sono emersi elementi ostativi alla realizzazione del sistema di smaltimento progettato che anzi, dalle considerazioni sopra esposte, risulta il più idoneo per lo smaltimento dei reflui in relazione ai caratteri morfologici, litologici ed idrogeologici dei terreni studiati. Inoltre si è anche accertato che nell'area dove avverrà lo smaltimento delle acque chiarificate non sono presenti impermeabilizzazioni di alcun genere che possano impedire il passaggio dell'acqua.

Occorre evidenziare che l'impianto di smaltimento in esame rientra nel comma 3 dell'Art. n°100 del Decreto Legislativo n°152 del 2006, appartenendo ad un nucleo abitativo isolato, in cui la realizzazione di una rete fognaria comporterebbe costi eccessivi senza vantaggi dal punto di vista ambientale.

**IL TECNICO**  
Dott. Geol. Sandro Trastulli



The image shows a handwritten signature in black ink over a red circular stamp. The stamp contains the following text: "ORDINE DEI GEOLOGI", "DOTT. GEOLOGO", "TRASTULLI SANDRO", "ALBO", "28", and "DELLA REGIONE UMBRIA".

# STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE

## SEZIONE 334-050

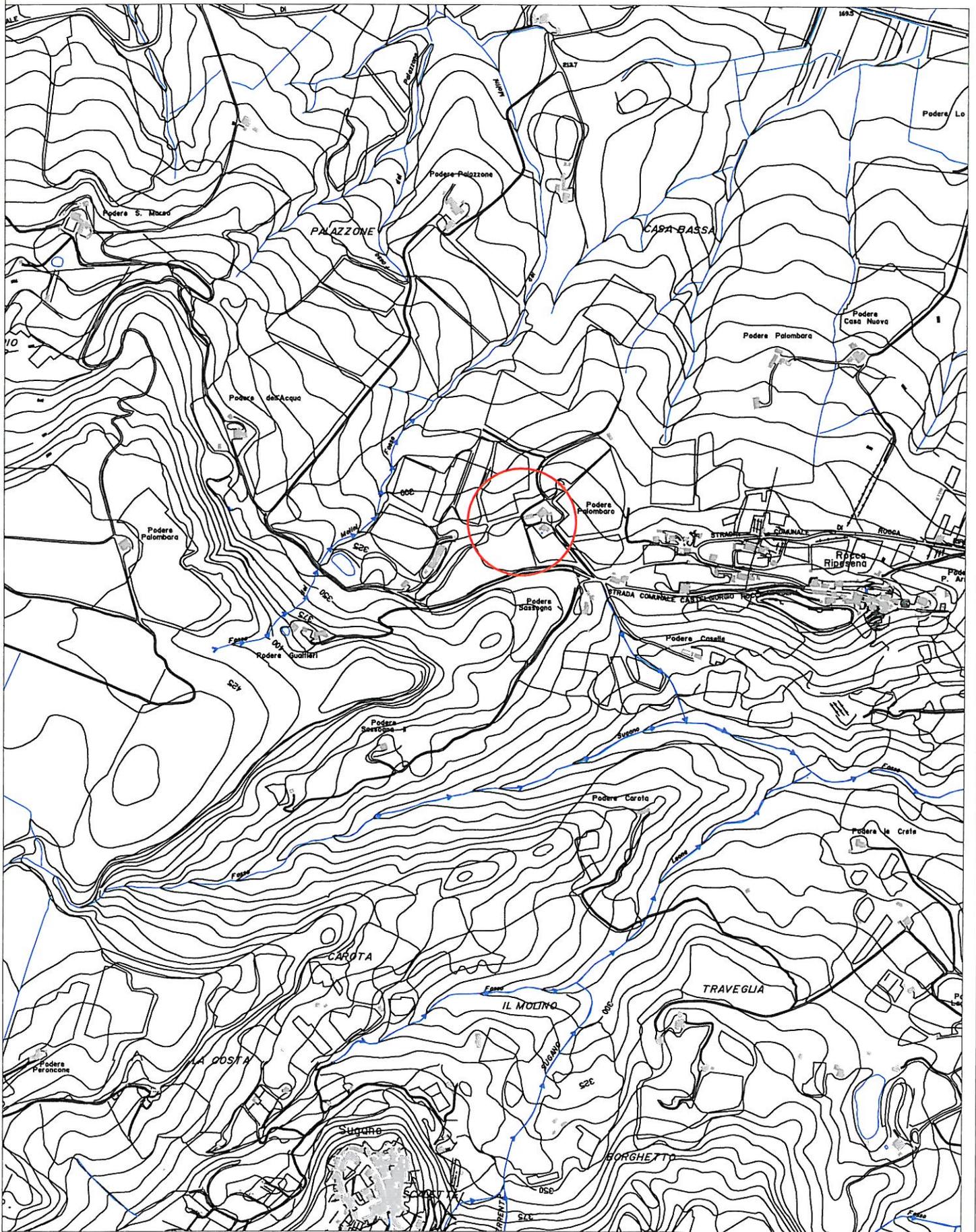
### scala 1:10.000

0 m 1 km 2 km

(nel cerchio è indicata l'area di intervento)



Tavola 1





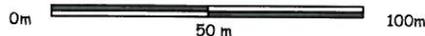
# STRALCIO PLANIMETRIA CATASTALE LOCALITA' ROCCA RIPESENA COMUNE DI "ORVIETO"

FOGLIO 150 P.LLA 6 e 136

scala 1:2.000

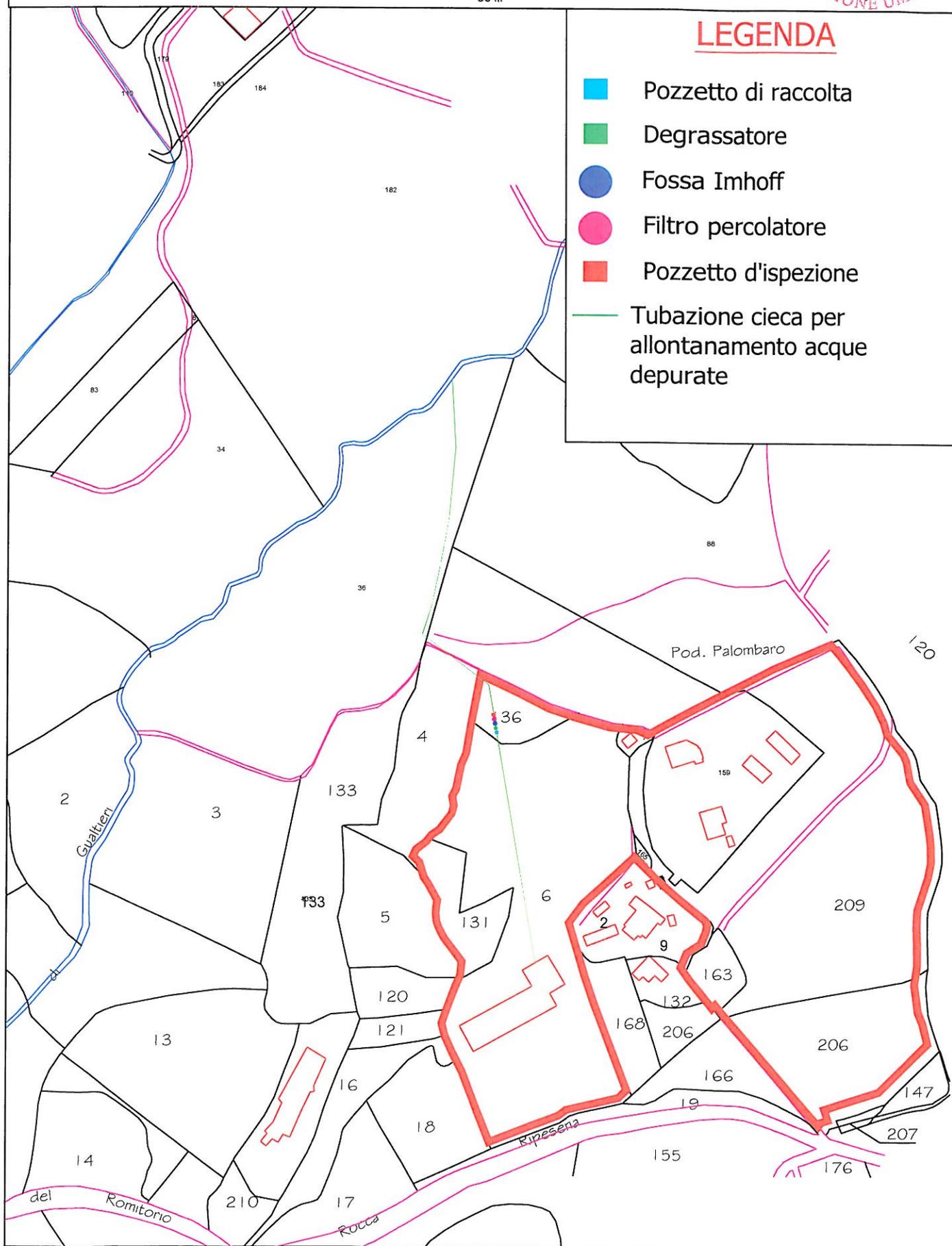


Tavola 2



## LEGENDA

-  Pozzetto di raccolta
-  Degrassatore
-  Fossa Imhoff
-  Filtro percolatore
-  Pozzetto d'ispezione
-  Tubazione cieca per allontanamento acque depurate





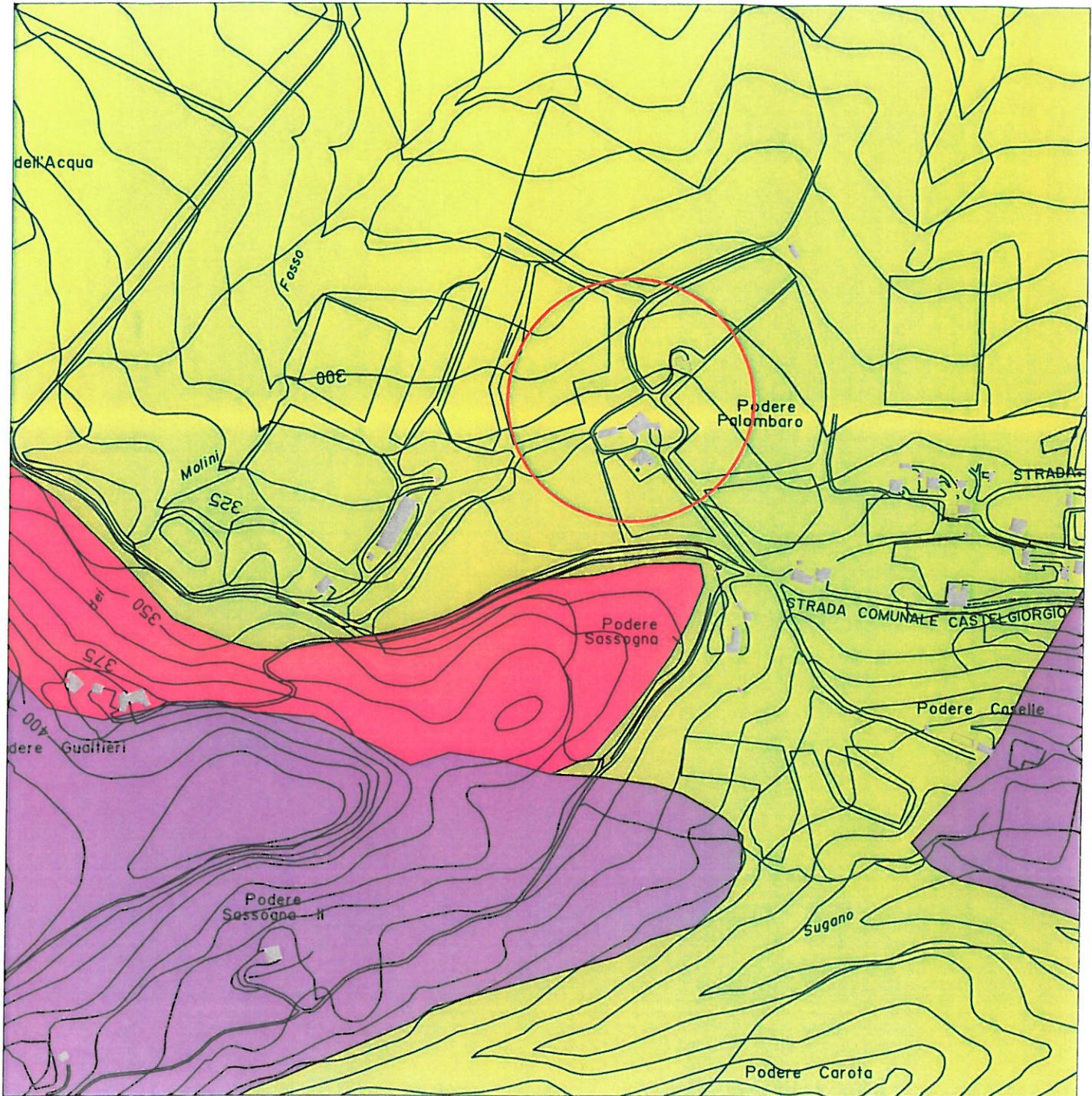
STRALCIO CARTA GEOLOGICA SU BASE C.T.R.

SEZIONE 334-050

scala 1:5.000

0 m 500 m 1 km

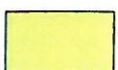
(nel cerchio è indicata l'area di intervento)



Tufi stratificati superiori dell'apparato vulsino, costituiti da alternanze di tufi terrosi giallastri, sabbie vulcaniche grigiastre, pomice gialle o avana, tufi con pomicette chiare, tufi a diverso grado di pedogenizzazione (Quaternario)



Colate di leucite tefritica (Quaternario)



Argille e argille sabbiose, giallastre o azzurrognole; alternanze di argille sabbiose e sabbie argillose, grigo-azzurrognolo o giallastre (Pliocene Superiore-Medio)



STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA SU BASE C.T.R.

SEZIONE 334-050

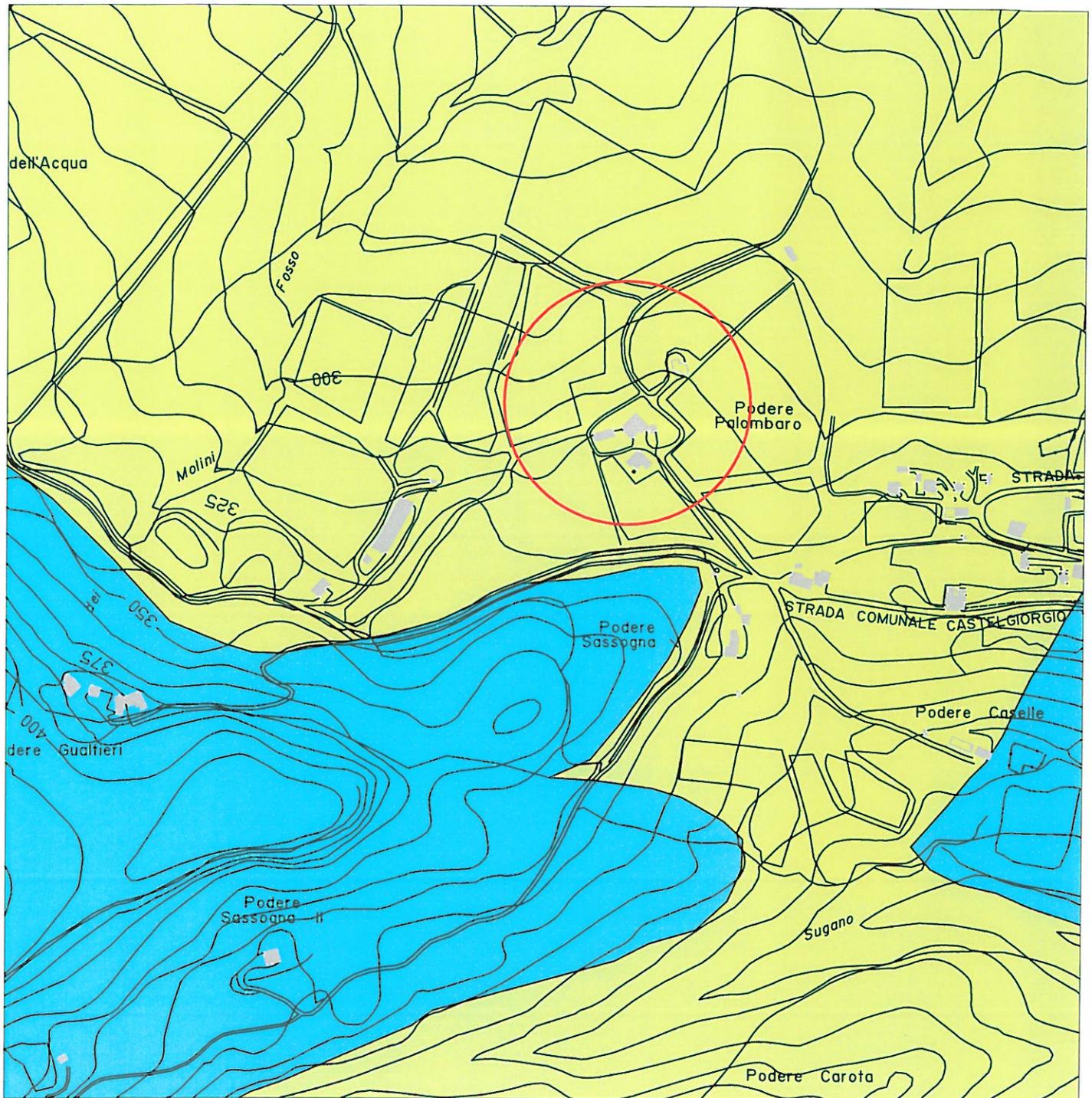
scala 1:5.000

0 m 500 m 1 km

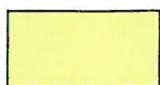
(nel cerchio è indicata l'area di intervento)



Allegato 4



Complessi idrogeologici



COMPLESSO ARGILLOSO-SABBIOSO: alternanza di argille e argille sabbiose; permeabilità per porosità medio-bassa ( $10^{-5}$  cm/s < K <  $10^{-3}$  cm/s)



COMPLESSO LITOIDE: ammassi litoidi delle tefriti fonolitiche e delle tufiti stratificate; permeabilità per fessurazione alta ( $10^{-2}$  < K <  $10^{-1}$  cm/s)

