

COMUNE DI NORCIA

PROVINCIA DI PERUGIA

**STUDIO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO PER LA REALIZZAZIONE DI UN POZZO
FILTRANTE PER EMUNGIMENTO D'ACQUA AD USO EXTRA DOMESTICO**

*Art. 93 del R.D. 1775/1933 - D.G.R. 499/2000 - Ordinanza del Presidente della Giunta Regionale
126/2002 - D.G.R. 976/2003 – L.R. 1/2015*

Richiedente: ITTICA TRANQUILLI

Ubicazione cantiere: CAMPI DI NORCIA (PG)

Novembre 2020

Il tecnico

Dott. Geologo Roti Marco

Dott. Geologo Roti Marco

Via Garibaldi, 32 San Giustino Perugia - 3398612412 - 0758569113

marco.roti@gmail.com - p.iva: 03128690546 – c.f.: RTOMRC80D15F844H

PREMESSA

Su incarico della società Ittica Tranquilli S.r.l. è stato eseguito uno studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico di un'area nella quale è sito un terreno di stessa proprietà, nel Comune di Norcia (PG). La proprietà è compresa nella Particella n° 608 del Foglio n° 12 del N.C.T..

Le coordinate Gauss-Boaga (possibile variazione di pochi metri in base all'esatta ubicazione) del punto di perforazione sono le seguenti:

E: 2 363 791 N: 4 746 020

Le finalità dello studio sono quelle di verificare le condizioni idrogeologiche locali e la loro compatibilità con l'ubicazione e la progettazione di un pozzo filtrante per emungimento d'acqua da utilizzare per un uso extra domestico. Nell'ambito dello studio sarà inoltre calcolato indicativamente il fabbisogno idrico e conseguentemente verranno progettate le caratteristiche tecniche atte a soddisfare i quantitativi richiesti e nel contempo a rispettare le norme di tutela della riserva idrica del sottosuolo, evitando interferenze con sorgenti e/o altre captazioni in seguito alla realizzazione del pozzo.

Con la presente sono allegate:

- corografia generale in scala 1:25000
- carta tecnica regionale in scala 1:10000
- sviluppo particella in scala 1:1000 con indicazione dell'ubicazione del pozzo
- carta geologica in scala 1:10000

ELEMENTI DI TETTONICA

Il territorio del Comune di Norcia è posizionato, come si è accennato, nella parte meridionale dell'Appennino Umbro-Marchigiano e, più precisamente, nella zona Sud-Occidentale dei Monti Sibillini. L'altitudine massima si registra in corrispondenze della Cima del Monte Vettore, che è di 2.449 m, e quella minima è di 440 m registrata lungo il fiume Corno, limite Ovest del territorio comunale. In tutto il territorio di Norcia affiora la successione sedimentaria Umbro-Marchigiana, con il quale ne condivide origine ed evoluzione. L'Appennino Umbro Marchigiano è una catena costituita da un sistema di pieghe parallele e da sovrascorrimenti con vergenza adriatica. L'assetto attuale è il risultato, quindi, di una forte tettonica compressiva che ha causato la formazione di pieghe, faglie inverse e sovrascorrimenti. La fase distensiva è caratterizzata dall'attivazione di faglie antitetiche ad andamento appenninico e di altre trasversali rispetto alle principali. La tettonica

estensionale pliocenico-quadernaria trova la sua espressione geologica nella presenza di bacini continentali, allungati in direzione appenninica e bordati da faglie normali.

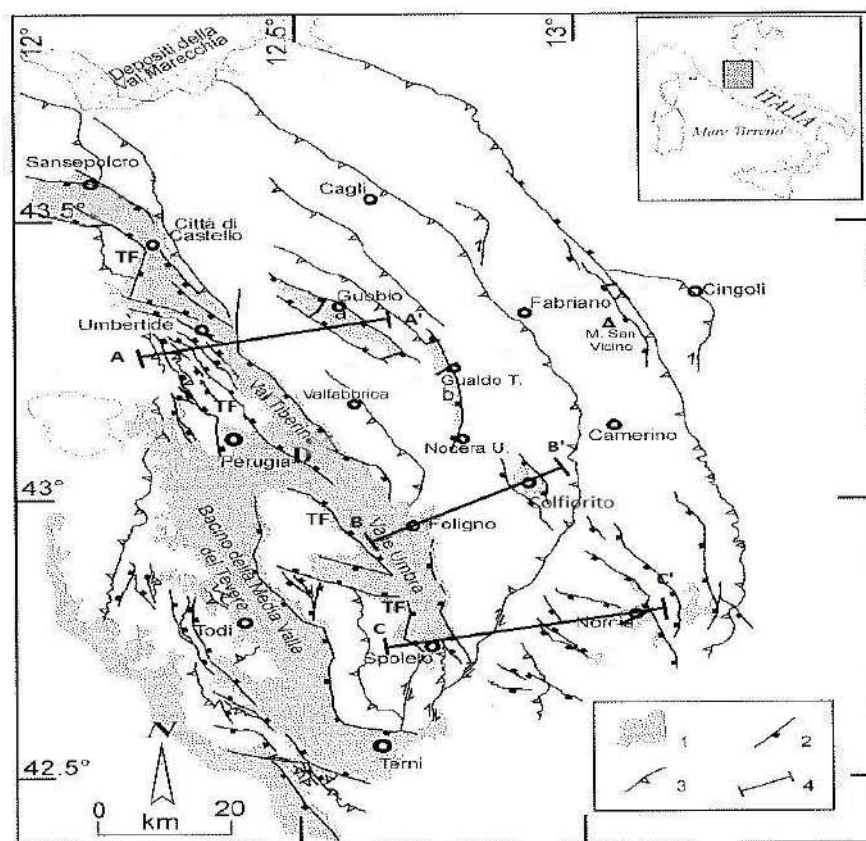


Figura 1 – Schema strutturale dell'Appennino Umbro (modificato da: BARCHI e al., 1999b); 1) Bacini neo-autoctoni pliocenico-quadernari; a) Gubbio; b) Gualdo Tadino; c) Colfiorito; d) Norcia; e) Cascia; f) Castelluccio; 2) Faglie dirette; 3) Sovrascorrimenti e faglie inverse; 4) Traccia delle sezioni sismico-geologiche riportata in figura 2. TF = Faglia Tiberina.

In Umbria il più esteso è il Bacino Tiberino, il cui ramo principale, con una continuità assiale di oltre 100 km, comprende la Val Tiberina, tra San Sepolcro e Perugia, e la Val Umbra che prosegue verso S.E. fino a Spoleto. Ai bordi di tale depressione affiorano depositi del Pliocene inferiore per la zona settentrionale (Cattuto e al., 1995) e Pliocene superiore per la zona di Spoleto (Ambrosetti e al., 1995). Ad est del Bacino Tiberino sono presenti numerosi bacini minori descritti in letteratura come “conche intermontane”. Tra i più importanti ci sono quello di Gubbio, Gualdo Tadino, Colfiorito, Norcia, Cascia e Castelluccio. Il Bacino della Val Tiberina e la Valle Umbra sono bordati ad ovest, da un'importante faglia diretta, con direzione NNW-SSE e immergente verso ENE, che giunge al di sotto della catena appenninica fino almeno alla profondità di 12 km. In letteratura è denominata come faglia Tiberina (Piali e al., 1998; Barchi e al., 1999a; 1999b; Lavecchia e al.,

1999) e rappresenta una master fault di un sistema estensionale di importanza regionale, individuata mediante i profili di sismica a riflessione, il CROP03 (Barchi e al., 1998).

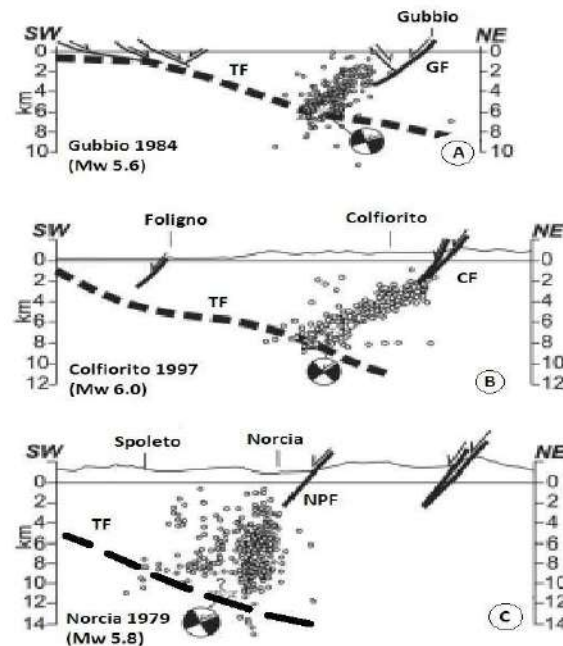


Figura 2 – Sezioni sismotettoniche attraverso le aree di Gubbio (A), Colfiorito (B) e Norcia con ipocentri delle rispettive sequenze sismiche. Le principali strutture sismogenetiche: TF = Faglia Tiberina; GF = Faglia di Gubbio; CF = Faglia di Colfiorito; NPF = Faglia Nottoria-Preci. (Modificato da: LAVECCHIA e al., 2002).

Anche i bacini minori sono bordati da faglie dirette parallele alla faglia Tiberina e con immersione opposta. Esempi sono la faglia di Gubbio (Barchi e al., 1999a; 1999b; Bussolotto e al., 2005; Menichetti, 2005), quella di Colfiorito, e la Nottoria-Preci che borda ad est il Bacino di Norcia. Gli studi sismotettonici di dettaglio (Boncio e al., 1998) hanno stabilito delle relazioni geometriche tra le faglie bordiere principali, ritenute tuttora attive, e la sismicità dell'area Umbro-Marchigiana, come quella di Gubbio (Haessler e al., 1988; Menichetti, Minelli, 1991), testimoniata anche dallo sciame sismico del Dicembre 2013 (Balocchi e al., 2014).

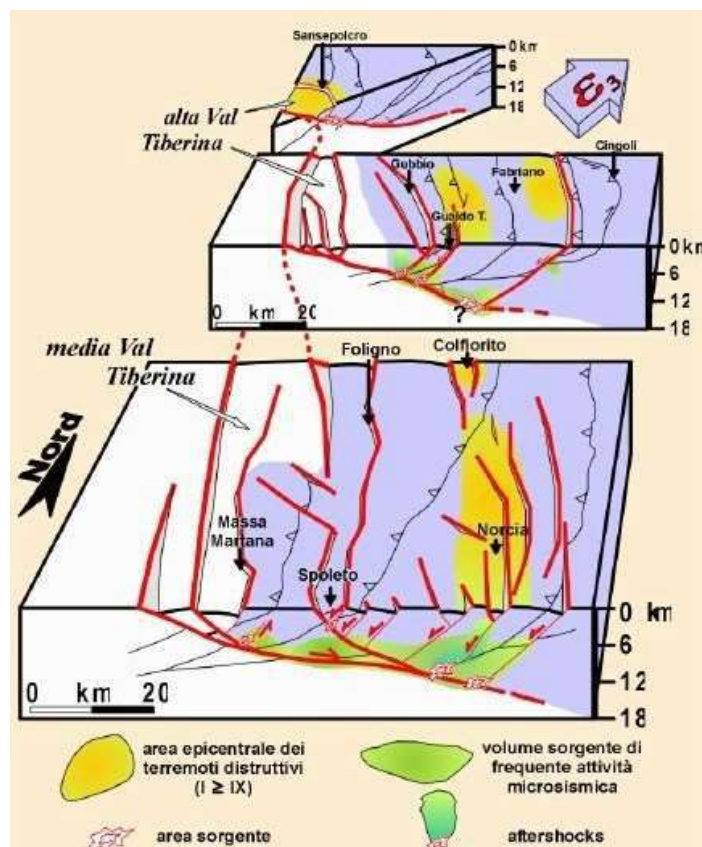


Figura 3 – Blocco 3D del modello sismotettonico dell'Appennino Umbro-Marchigiano. In celeste viene rappresentato il blocco attivo al tetto della Faglia Altotiberina all'interno del quale si distribuisce in prevalenza la sismicità. In bianco viene rappresentato il blocco asismico. In verde sono rappresentate le aree in sezione con maggiore microsismicità. In rosso sono rappresentate le aree sorgente dei maggiori terremoti. La freccia epsilon 3 indica il verso di allontanamento del blocco di tetto sismicamente e tettonicamente attivo. (Da: LAVECCHIA e al., 1999)

La faglia Tiberina delimita il blocco crostale di tetto rappresentato dal settore orientale di catena appenninica con maggiore sismicità, dal blocco di letto rappresentato dal settore toscano che sismicamente è pressoché asismico e stabile (Boncio *e al.*, 1998). Analizzando le sequenze sismiche degli eventi di Colfiorito 1997, Norcia e quelli di Gubbio del 1984 (Boncio *e al.*, 1998; 1999; Haessler *e al.*, 1988) è possibile notare come la sismicità segue la geometria del piano di faglia delle strutture antitetiche che bordano il lato orientale dei bacini intermontani. Tale sismicità si distribuisce in profondità sino all'intersezione con il piano della faglia Tiberina (Boncio *e al.*, 1998; 1999; Lavecchia *e al.*, 1999; Lavecchia *e al.*, 2002; Balocchi *e al.*, 2014). L'analisi della sismicità strumentale e storica dell'Appennino Umbro-Marchigiano, evidenzia come la distribuzione dei terremoti sia sostanzialmente controllata dalla geometria della faglia Tiberina e delle strutture secondarie ed antitetiche ad essa associate. La faglia Tiberina delimita il blocco crostale di tetto rappresentato dal settore orientale di catena appenninica con maggiore sismicità, dal blocco di letto rappresentato dal settore toscano che sismicamente è pressoché asismico e stabile (Boncio *e al.*, 1998). Analizzando le sequenze sismiche degli eventi di Colfiorito 1997, Norcia e quelli di Gubbio del 1984 (Boncio *e al.*,

1998; 1999; Haessler *e al.*, 1988) è possibile notare come la sismicità segue la geometria del piano di faglia delle strutture antitetiche che bordano il lato orientale dei bacini intermontani. Tale sismicità si distribuisce in profondità sino all'intersezione con il piano della faglia Tiberina (Boncio *e al.*, 1998; 1999; Lavecchia *e al.*, 1999; Lavecchia *e al.*, 2002; Balocchi *e al.*, 2014).

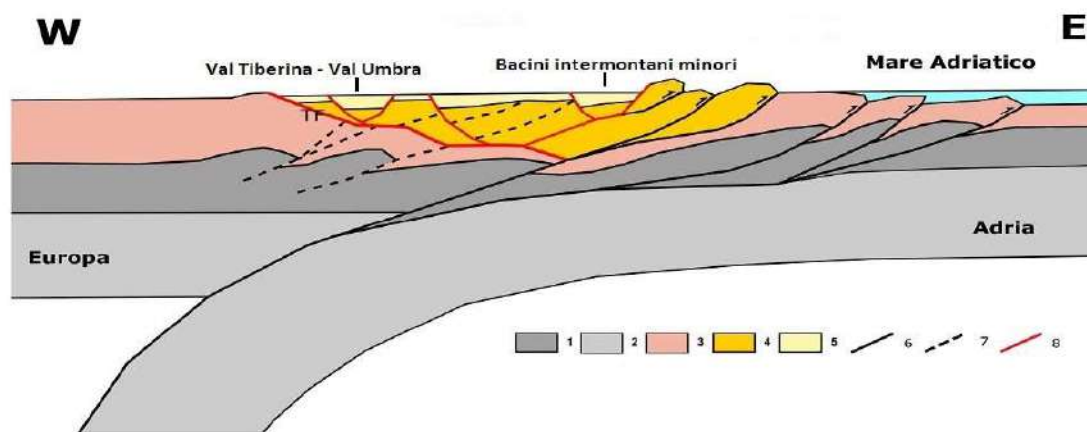


Figura 4 – Modello tettonico dell'area Val Tiberina-Umbra (modificato da: Mantovani *e al.*, 2009; Balocchi *e al.*, 2014). Legenda: 1) Crosta superiore; 2) Crosta inferiore; 3) Copertura sedimentaria. 4) Cuneo di estrusione (extruding wedge); 5) depositi quaternari dei bacini intramontani; 6) Faglie inverse e di sovrascorrimento recenti; 7) Faglie inverse e di sovrascorrimento antiche; 8) Faglie dirette recenti: Faglia Tiberina (TF); Bacini intermontani minori: Gubbio, Colfiorito, Gualdo Tadino e Norcia.

I movimenti crostali rilevati dai dati GPS, suggeriscono che la faglia Tiberina può accomodare la deformazione attraverso processi di *creep* asismico, alle profondità superiori ai 4 km (Hreinsdottir *e al.*, 2009; Rick *e al.*, 2014), con un tasso di scivolamento di circa 2 mm/a. Le faglie antitetiche mostrano una sismicità con $M > 3$ e con eventi anche forti ($M > 5$). Questi movimenti lenti della faglia Tiberina formano una microsismicità (generalmente $M < 3$), che con il tempo porta alla destabilizzazione del blocco crostale di tetto. A questo punto si ha la riattivazione delle faglie antitetiche secondarie (come la faglia di Gubbio, Gualdo Tadino, Colfiorito, Notoria-Preci), producendo una sismicità che può arrivare a magnitudo più elevata (Balocchi *e al.*, 2014; Rick *e al.*, 2014). Il modello tettonico più appropriato è quello del cuneo di estrusione (*extruding wedge*) (Mantovani *e al.*, 2009; Balocchi *e al.*, 2014), dove la faglia Tiberina con piano di taglio immergente a ENE, si estende in profondità al di sotto della catena appenninica.

L'arretramento della subduzione per *roll-back*, determina l'instaurarsi di un regime distensivo dell'area Umbro-Marchigiana, con direzione NE-SW. Tale regime tettonico porta il blocco di tetto della faglia Tiberina a muoversi per *creep* in direzione nord-est, ed eventualmente all'attivazione successiva delle faglie secondarie antitetiche

INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

Le caratteristiche litologiche generali dell'area di studio sono state ricavate dalla consultazione delle cartografie regionali (sez 325100 Cartografia Geologica Regione Umbria), dagli studi di MZS III livello e da osservazioni di superficie. Nella descrizione delle caratteristiche litologiche dei corpi sedimentari presenti si è fatto riferimento inizialmente alla descrizione ed alla definizione delle unità litologiche indicate nella carta geologica regionale in scala 1:10.000. Di seguito si descriveranno le unità geologiche affioranti nell'area di stretto interesse dell'abitato di Campi, in senso cronologico dalle più recenti alle più antiche.

Depositi recenti di falda (Olocene-Pleistocene)

Affiorano lungo parte dei versanti in quasi tutte le località oggetto di studio: Norcia capoluogo, Campi, Castelluccio, San Pellegrino, Savelli.

Vengono descritti in letteratura come depositi detritici recenti a granulometria variabile da ben classificati a fortemente eterometrici; in genere sciolti o scarsamente cementati. I clasti sono prevalentemente carbonatici, a spigoli vivi o moderatamente arrotondati, per lo più in accumuli massivi o grossolanamente stratificati. Lo spessore massimo individuato da indagini dirette (cfr MZS III Livello) è di circa 30 m.

Alluvioni recenti e terrazze e depositi e di conoide (Olocene-Pleistocene)

Bibliograficamente sono stati descritti come successione di orizzonti a ghiaie da debolmente a molto cementate intercalate ad orizzonti a maggiore matrice sabbiosa e limosa. Lo spessore di tale unità è generalmente decametrico e può raggiungere valori anche superiori ai 50 m.

Maiolica (Titonico superiore – Aptiano inferiore)

La formazione è descritta in letteratura come calcari micritici bianchi a grana finissima a frattura concoide, regolarmente stratificati in strati e banchi di spessore variabile fra 10 e 60 cm talora con sottili interstrati argillosi grigio neri. Selce grigia in strati e noduli. Spessore di circa 130 m.

Calcari Diasprigni (Bajociano pp.? Calloviano p.p. – Titonico p.p.)

Bibliograficamente sono costituiti da livelli a calcari silicei intercalati a selci di colore rosso, verdognolo o grigio a stratificazione molto sottile (pochi centimetri). Spessore di circa 35 m. Contenuto fossilifero rappresentato prevalentemente da Radiolari.

Corniola (Sinemuriano - Pliensbachiano superiore)

Bibliograficamente è costituita da calcari micritici, grigio-scuri, a frattura concoide, in strati di 10-50 cm, spesso lenticolari, con liste e noduli di selce bruna o rossastra, intercalati a peliti verdastre, spesse alcuni centimetri. Spessore di circa 100 m.

Calcare Massiccio (Hettangiano)

Calcari mal stratificati o massivi di colore variabile dal bianco, al beige, fino al grigio scuro, composti da mudstone, wackestone, packstone e grainstone con bioclasti ed ooidi. La parte più alta può essere formata da mudstone nerastro a radiolari, spicole di spugna e foraminiferi bentonici, con microfacies molto simili alla Corniola, ma con stratificazione assente o appena accennata.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO

L'area indagata è posta alla quota di circa 686 metri sul livello del mare, ad una distanza di circa 400 metri dalla frazione di Campi.



Figura 5 – sezione morfologica dell'area estrapolata tramite Google Earth

L'area è situata in una depressione valliva dove scorre il torrente Campiano. La valle si presenta con fianchi asimmetrici, in cui il versante esposto verso sud presenta una forte rottura di pendio.

La pianura è prevalentemente adibita ad uso agricolo ed il drenaggio superficiale verso il fosso si realizza principalmente attraverso le canalette di scolo dei campi. A causa della morfologia lievemente inclinata e della bassa densità di drenaggio, la maggior parte delle acque meteoriche tende ad infiltrarsi nel sottosuolo ed a raggiungere la falda acquifera. In tutta l'area affiorano le alluvioni recenti, caratterizzate da successione di orizzonti a ghiaie da debolmente a molto cementate intercalate ad orizzonti a maggiore matrice sabbiosa e limosa. Lo spessore di tale unità è generalmente decametrico e può raggiungere valori anche superiori ai 50 m. Nell'area è stata eseguita una ricerca idrica mediante tre prospezioni sismiche di tipo sondaggio sismico verticale con tecnica a riflessione ed una indagine di taratura hvsr. Al di sotto dei depositi alluvionali, ad una profondità di circa 15

metri, si trovano i depositi della formazione litoide, con v_s che a circa 18 metri assumono valori $>$ di 1000 m/s..

Risultati indagine HVSR

N. STRATO	VELOCITA' V_s (m/sec)	VELOCITA' V_p (m/sec)	PROFONDITA' H (metri)
1	313	732	4
2	619	1338	13,8
3	1118	1862	158
4	1653	2976	Da 158 in poi

La stratigrafia del sottosuolo è stata desunta da dall'interpretazione delle indagini eseguite. Essa è così costituita:

- m 0.0 - m 4.0 limi argillosi
- m 4.0 - m 19 alternanza di limi argillosi e ghiaie sabbiose
- oltre 19 m formazione litoide

STIMA DEL FABBISOGNO IDRICO

L'impianto ittico in Loc. Campi Comune di Norcia è destinato ad avannotteria per la produzione di trotelle per tutti gli impianti della società Ittica Tranquilli destinati alla produzione di trote da commercializzazione. L'impianto ha un'operatività dal mese di ottobre al mese di aprile, durante i periodi di schiusa delle uova nelle vasche all'interno del capannone con successivo spostamento delle trotelle nelle vasche esterne di allevamento degli avannotti fino ad un peso di circa 10-15 gr. ciascuno, trotelle che come precedentemente esposto vengono destinate agli allevamenti produttivi della Ittica Tranquilli nel comprensorio della Valnerina. L'impianto di Campi è dotato di una specifica concessione di derivazione delle acque fluenti dal Fiume Campiano, con una concessione ai sensi del R.D. 1775 del 11/12/1933 per una portata massima derivabile di l./sec. 95 (moduli 0,95). Dopo i recenti eventi sismici del 2016, ed in relazione all'oggettiva carenza di precipitazioni soprattutto nevose nel comprensorio dei Monti Sibillini, si è avuta una drastica riduzione delle portate derivabili dal torrente Campiano di cui alla sopra richiamata concessione e, ad oggi, come rilevato dalla strumentazione in continuo all'opera di presa, la portata media derivata si aggira a circa 1/3 di quella originaria ed assentita necessaria per l'attività di allevamento, con portate medie negli ultimi mesi variabili fra 20 e 30 l./sec..

In relazione a quanto sopra esposto si rende indispensabile effettuare la trivellazione di un pozzo che riesca ad implementare le portate disponibili di almeno 20 l./sec. per il proseguo dell'attività di avannotteria di fondamentale importanza per tutte le attività a valle degli impianti ittici di allevamento di Corone di Preci, Borgo Preci e Vallo di Nera.

PERFORAZIONE E DIMENSIONAMENTO DEL POZZO

La natura del substrato da perforare e le profondità previste sono le principali caratteristiche che influiscono nella scelta del sistema di perforazione, nel particolare caso si ritiene idoneo l'utilizzo del metodo a rotazione con aria compressa. Il diametro di perforazione necessario è funzione dei tubi di rivestimento del pozzo, dei quantitativi d'acqua richiesti e quindi della pompa che si intende installare, ma anche della natura e della permeabilità dei sedimenti. A tal proposito, anche nell'ipotesi di poter eseguire una agevole e corretta realizzazione del manto drenante in corrispondenza dei filtri, si suggerisce di effettuare una perforazione del diametro di 300 mm, tale da permettere l'alloggiamento di tubi di rivestimento del diametro di 200 mm. Nell'area circostante il pozzo, per un raggio di circa 200 metri, non esistono fonti potenziali di inquinamento quali cave o discariche.

Per avere indicazioni sul possibile acquifero da captare è stata realizzata un'indagine geofisica a riflessione, condotta dal Dott. Geologo Stortoni Francesco. L'indagine ha permesso di indagare un'ampia zona sulla quale poi è stata discretizzata una fascia ritenuta interessante per gli scopi legati alla ricerca idrica.

Le conclusioni del collega che ha condotto l'indagine di ricerca sono le seguenti: “Ora alla luce delle indagini eseguite e sulla base della conoscenza dell'area oggetto di studio, si può concludere che tra i punti investigati il punto denominato S1 risulta il migliore, pertanto si potrebbe consigliare di perforare fino ad una profondità di almeno 75 metri (profondità massima di escavazione)”. In fase di realizzazione la profondità di escavazione verrà interrotta al ritrovamento della falda utile in grado di soddisfare il fabbisogno idrico. La profondità massima da raggiungere nella perforazione sarà di 75 metri dal piano campagna. L'escavazione verrà comunque interrotta al ritrovamento della falda utile in grado di soddisfare il proprio fabbisogno idrico.

Per l'esecuzione della sezione filtrante del pozzo la dimensione delle fenestrate sarà scelta in funzione del tipo di dreno da utilizzare e della frazione granulometrica presente in sito. Per quanto riguarda il dreno, esso avrà il triplice scopo di permettere un veloce e facile ingresso di acqua nel pozzo, di arrestare le granulometrie minori nel passaggio verso il pozzo contribuendo all'azione del filtro e di stabilizzare le pareti del foro nel caso vengano attraversati orizzonti incoerenti. Il tipo di dreno utilizzato sarà calibrato in funzione della frazione granulometrica presente allo scopo di

impedire l'intasamento del filtro e di ottimizzare le perdite di carico in ingresso, comunque si suggerisce di utilizzare materiale siliceo. Inoltre si consiglia uno spessore di circa 15 cm in considerazione del fatto che occorrono almeno 8 cm per avere efficacia e meno di 20 per non avere difficoltà in fase di sviluppo.

SALVAGUARDIA AMBIENTALE

Vista la particolare natura dei terreni presenti e la presenza nelle aree a rischio esondazione, si ritiene sufficiente la cementazione della bocca pozzo per una profondità che deve interessare i primi 7 metri a partire dal p.c, al fine di evitare infiltrazioni superficiali, contro le quali devono essere evitati anche ristagni di acqua nell'intorno del pozzo. Al fine di impedire che la malta si possa infiltrare nel ghiaietto sottostante verrà realizzato uno strato di sabbia dello spessore di circa 2 metri. (vedi schema del pozzo). Anche il fondo del foro dovrà essere cementato per uno spessore di almeno 0.5 metri. Inoltre per le acque emunte andrà installato un misuratore automatico della quantità di acqua estratta (contatore volumetrico), come previsto dalla D.G.R. 499/2000. La parte superficiale dell'opera sarà contenuta in un pozzetto a livello del piano campagna, posizionato in una piattaforma di calcestruzzo cementizio, avente lo scopo di proteggere la falda da possibili intercettazioni e/o deviazioni degli scoli superficiali, dello spessore di 20 cm per una larghezza di 1.2 m.

CONCLUSIONI

Su incarico della società Ittica Tranquilli S.r.l. è stato eseguito uno studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico di un'area nella quale è sito un terreno di stessa proprietà, nel Comune di Norcia (PG). La proprietà è compresa nella Particella n° 608 del Foglio n° 12 del N.C.T..

Le coordinate Gauss-Boaga (possibile variazione di pochi metri in base all'esatta ubicazione) del punto di perforazione sono le seguenti:

E: 2 363 791 N: 4 746 020

Nel posizionamento, dimensionamento e progettazione dell'opera di captazione si è tenuto conto della situazione geologico-stratigrafica, dei quantitativi richiesti, della salvaguardia ambientale e del mantenimento della risorsa idrica sotterranea disponibile.

Si sottolinea che i parametri tecnici definiti per il pozzo sono suscettibili di modifiche a seconda delle esigenze in fase esecutiva, mirando ad ottenere il miglior risultato in relazione ai parametri progettuali stessi. Non si ravvedono, per quanto di competenza geologica, controindicazioni alla ricerca idrica del pozzo in oggetto.

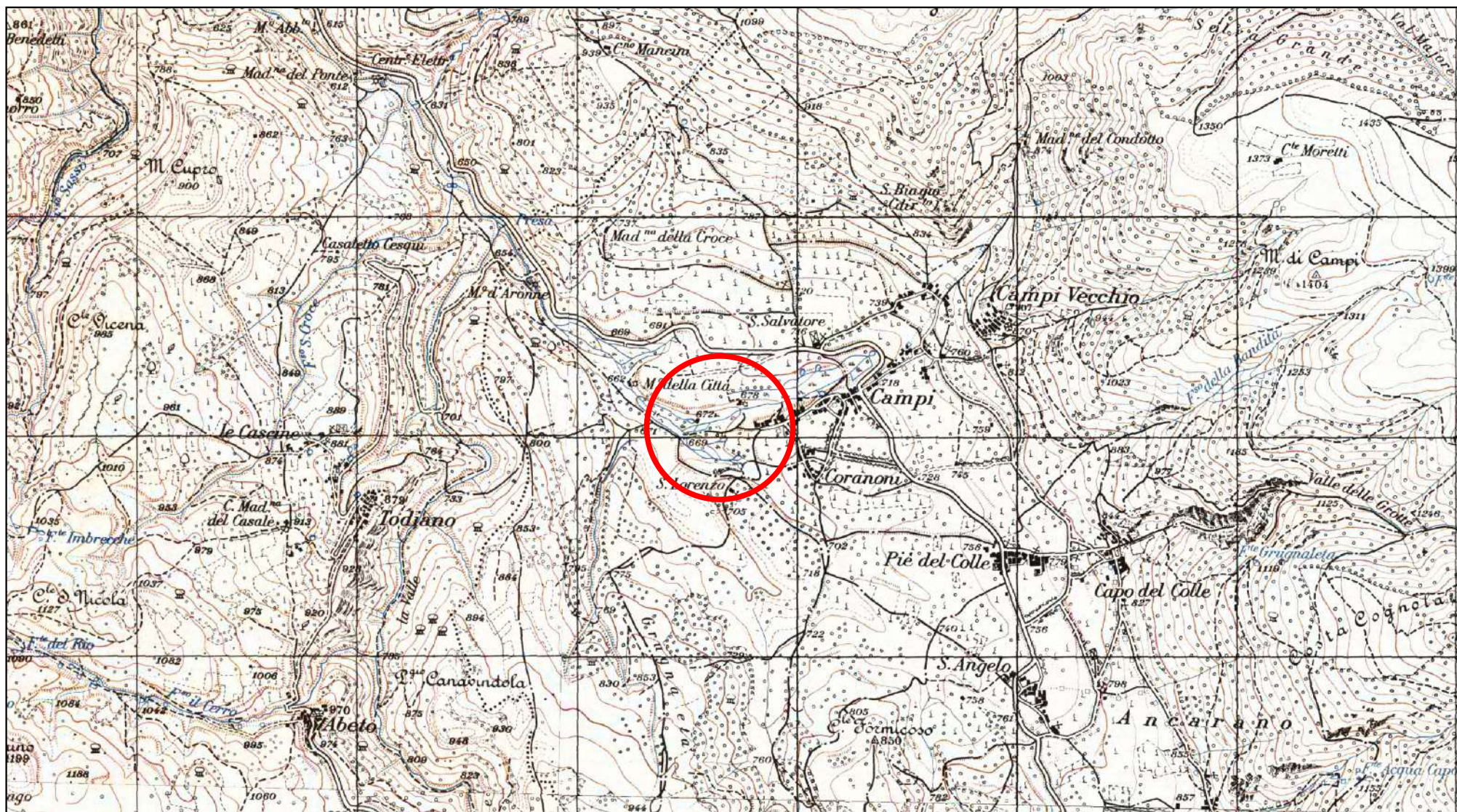
Per quanto riguarda il rispetto del D.P.R. n. 120 del 13/06/2017: Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo si dichiara che i terreni di risulta dello scavo verranno

accantonati nell'area adiacente a quella di realizzazione, sempre della stessa proprietà e verranno riutilizzati per il livellamento dei terreni all'interno della proprietà. Per l'eventuale porzione eccedente da destinare al di fuori del sito di produzione sarà osservata la procedura prevista dalla normativa vigente con le opportune comunicazioni da inoltrare all'Arpa ed al comune di origine e di deposito delle terre. Durante l'escavazione sarà prelevato un campione di terreno da analizzare in laboratorio ai fini di ottemperare a quanto stabilito dal regolamento sulle terre e rocce da scavo.

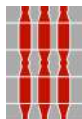
Il Tecnico

Dott. Geologo Roti Marco

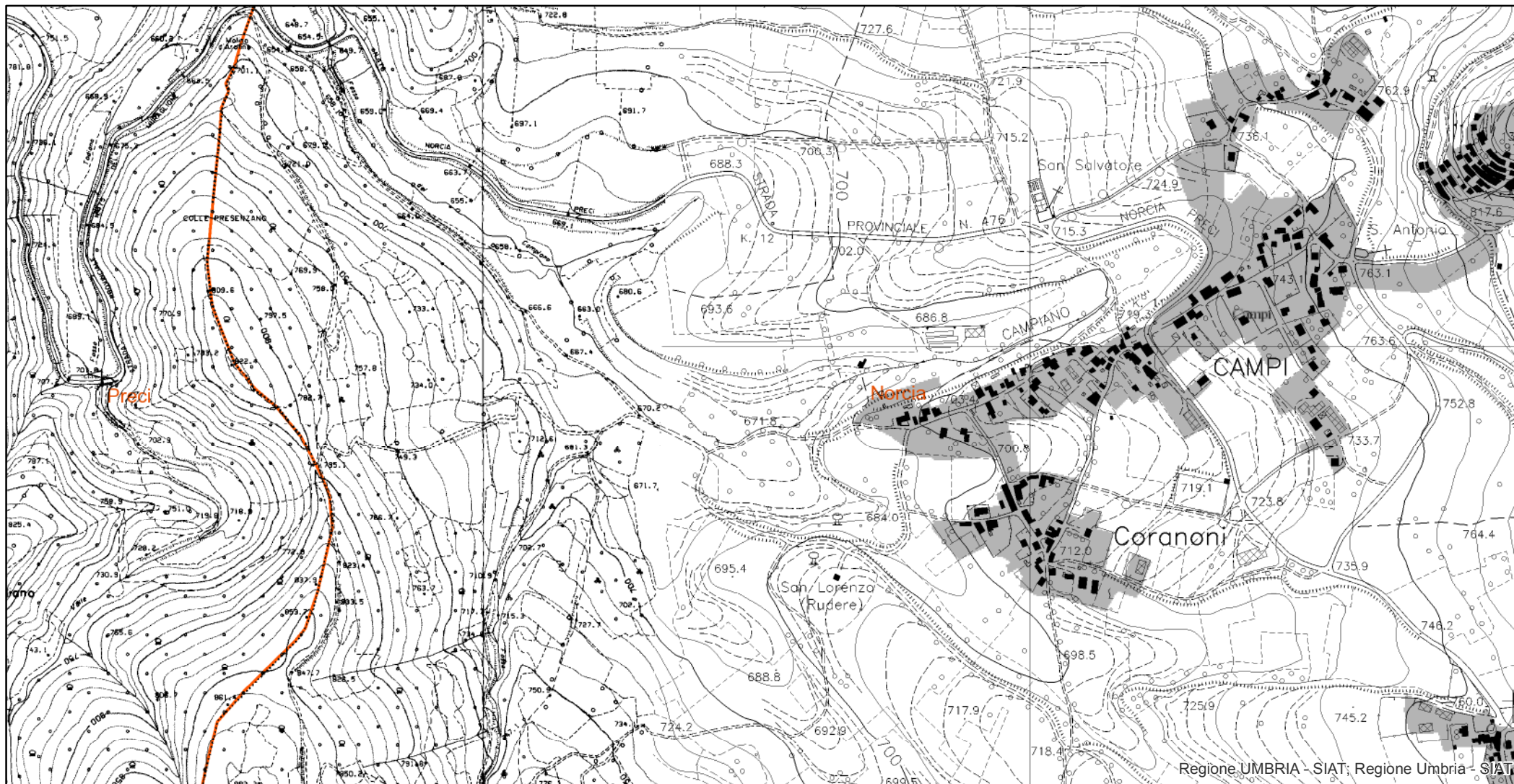
TAVOLA I.G.M.



SCALA 1:25000



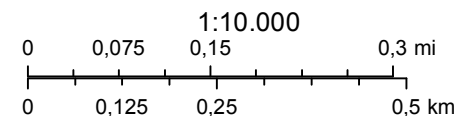
WebGIS CTRonWeb - UMBRIAGIS

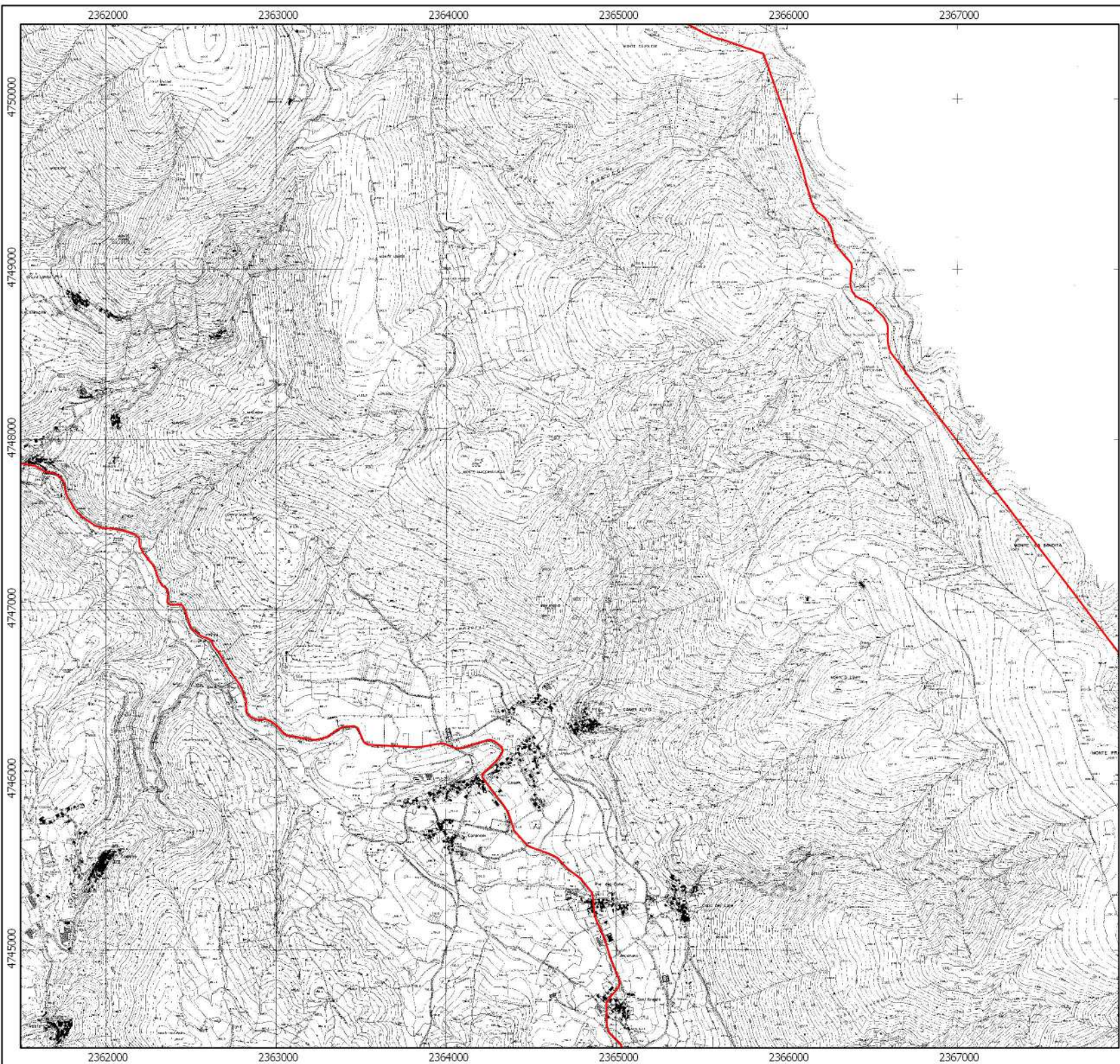


22/11/2020, 18:50:41



Limite comunale





Comunità Montana Valnerina

Piani di Gestione
Siti Natura 2000

Sito di Importanza Comunitaria
Zona di Protezione Speciale
IT5210071
Monti Sibillini (versante umbro)

Perimetro SIC/ZPS
2 di 10

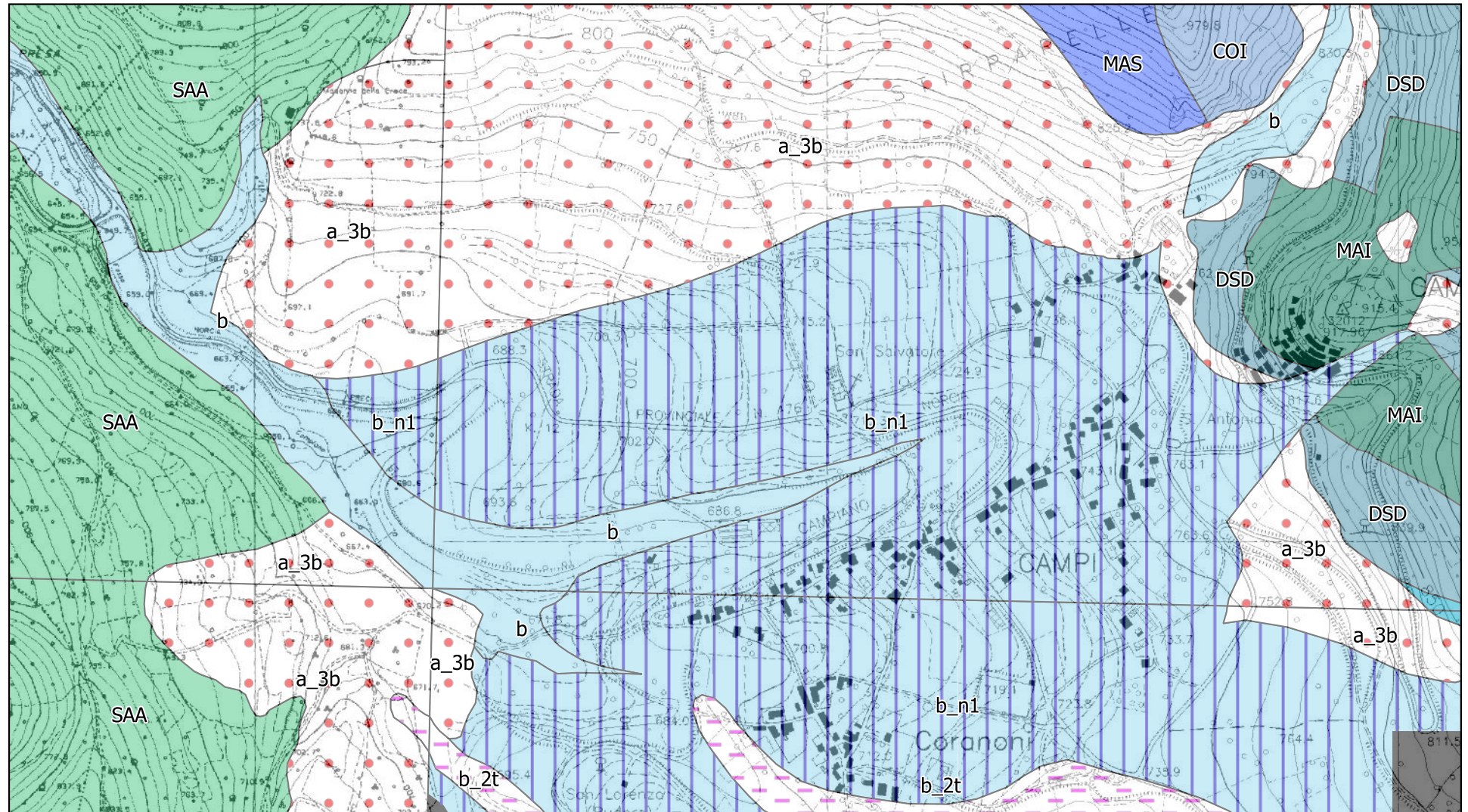
Base cartografia:
carta tecnica regionale

Legenda

Perimetro SIC/ZPS

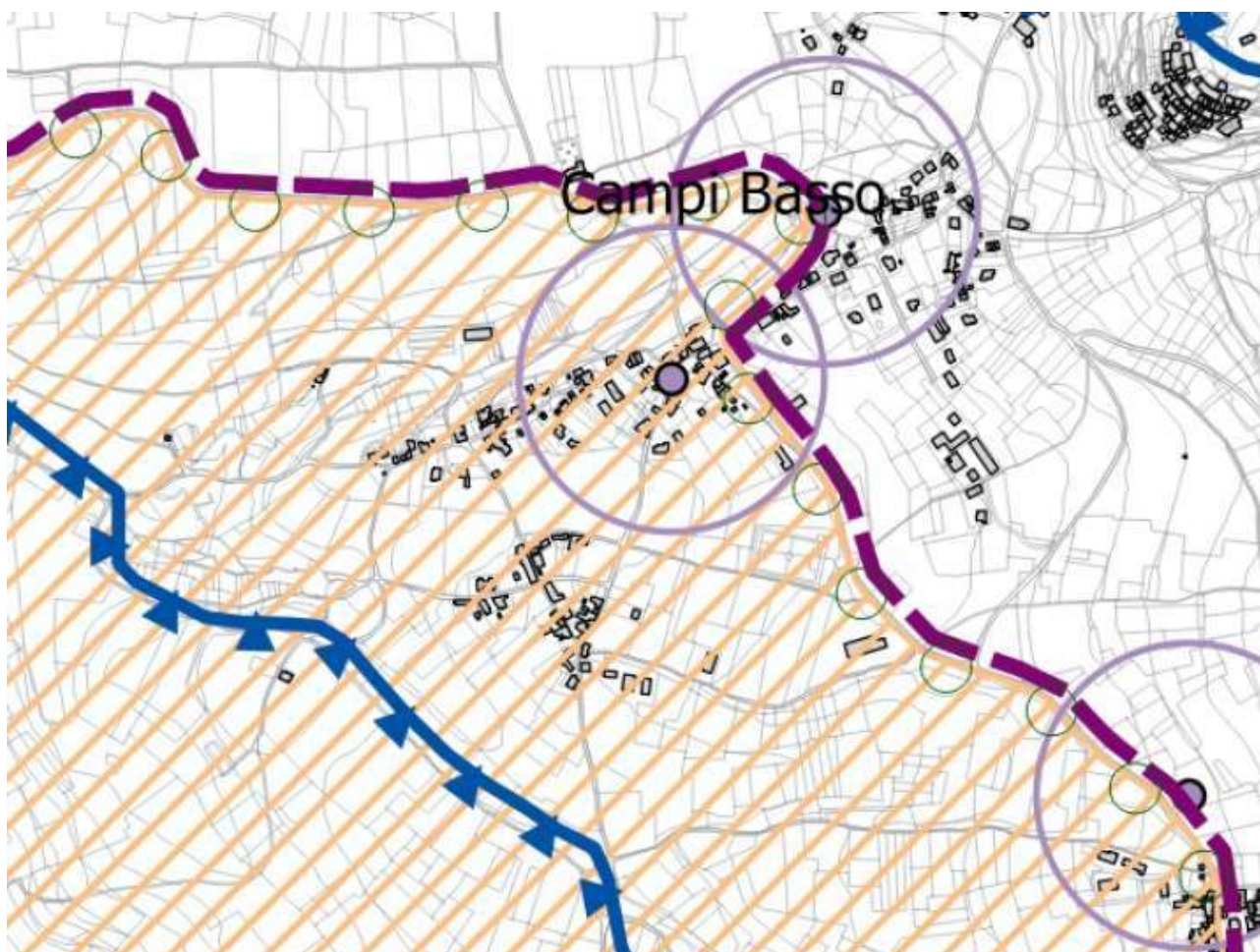


CARTA GEOLOGICA



SCALA 1:10000

VINCOLI DI TUTELA AMBIENTALE



Rete Natura 2000 (art. 84 LR 1/2015)

- Zone Speciali di Conservazione - ZSC e Zone a Protezione Speciale - ZPS
- IT 5210071-Monti Sibillini (Versante Umbro)

- Zone Speciali di Conservazione - ZSC
- IT 5210046 Valnerina
- IT 5210055 - Gola del Corno - Stretta di Biselli
- IT 5210059 - Marota di Norcia
- IT 5210067 - Monti Pizzuto - Alvagnano

- Singolarità geologiche (art. 86 LR 1/2015)
- n. 35-Pian Piccolo

- Parco Nazionale dei Monti Sibillini
- Perimetrazione approvata con atto del CD 59/02
- (art. 87 LR 1/2015)

- Vincolo idrogeologico (RD n. 3267/1923)

- Confine comunale

Tutela degli elementi di interesse paesaggistico-ambientale

- Aree di studio di cui al DPGR 61/1998 (art. 87 LR 1/2015)

Aree di elevato ed elevatissimo valore naturalistico ambientale (classe 4, sottoclasse 4a, comma 1, lett d), art. 36 PTCP)

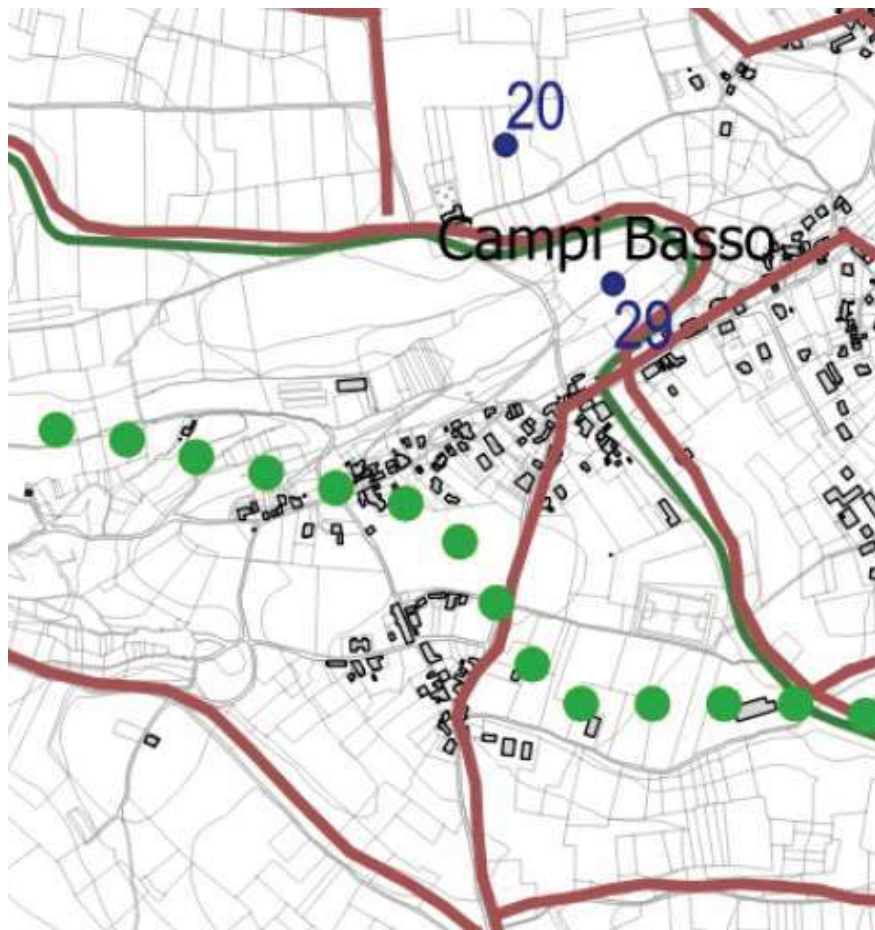
- Zone ad elevata diversità floristico-vegetazionale (art. 83 LR 1/2015)
- Zona n. 18-Monti Sibillini
- Zona n. 23-Marcite di Norcia-Valle del Sordo
- Zona n. 15-Gruppi montuosi a sud della media Valnerina

- Gectopi estesi
- n. 36 - Pian Grande di Castelluccio
- n. 35 - Piana di Santa Scolastica
- n. 37 - Gola e Valle del fiume Corno

altri vincoli

- Sorgenti ad uso idropotabile (fascia di rispetto 200 m)
- Pozzi ad uso idropotabile

FORME DI TUTELA PAESAGGISTICA



Confine comunale

Tutela degli elementi di interesse visivo-percettivo

Coni visuali (art. 35, NTA; Elaborato A.3.4)

Coni visuali indagati:
n. 18 Castelluccio
n. 91 Ospedaletto

Grado di permanenza dei caratteri paesaggistici originari

Conservazione parziale

Visuali ad ampio spettro (art. 35, comma 6, NTA; Elaborato A.3.4)

Conca di Norcia
- scheda 5 Piana di Santa Scolastica
- scheda 23 Piani di Castelluccio
- scheda 24

Aree ad alta esposizione panoramica (art. 35, comma 6, NTA; Elaborato I.3.1.1)

Viabilità panoramica principale (art. 37, NTA; Elaborato A.7.1)

Crinali (art. 35, comma 6, NTA)

Cime e Poggi

Tutela degli elementi di interesse storico-culturale

Viabilità storica minore (art. 37, NTA; elaborato A.3.3.)

Viabilità storica compresa o interessata dalla mobilità territoriale e urbana principale e secondaria (art. 35, comma 7, NTA)

Via Nursina

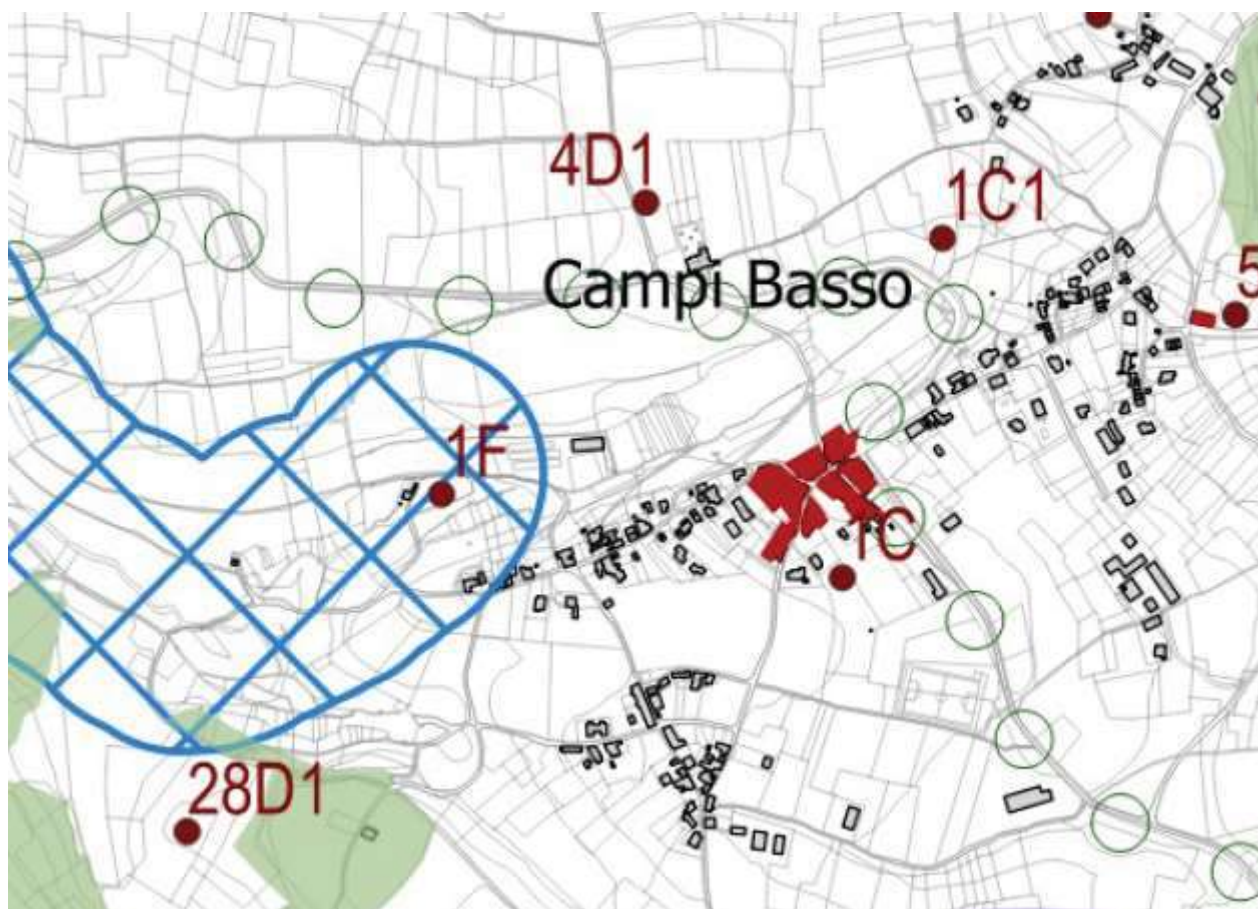
Via Vissana

* n Localizzazione di presenze archeologiche (Elaborato A.3.2)

Rete escursionistica di interesse regionale (QC1.8, PPR)

Itinerari e sentieri

VINCOLI DI TUTELA PAESAGGISTICA STORICO CULTURALE



Beni paesaggistici

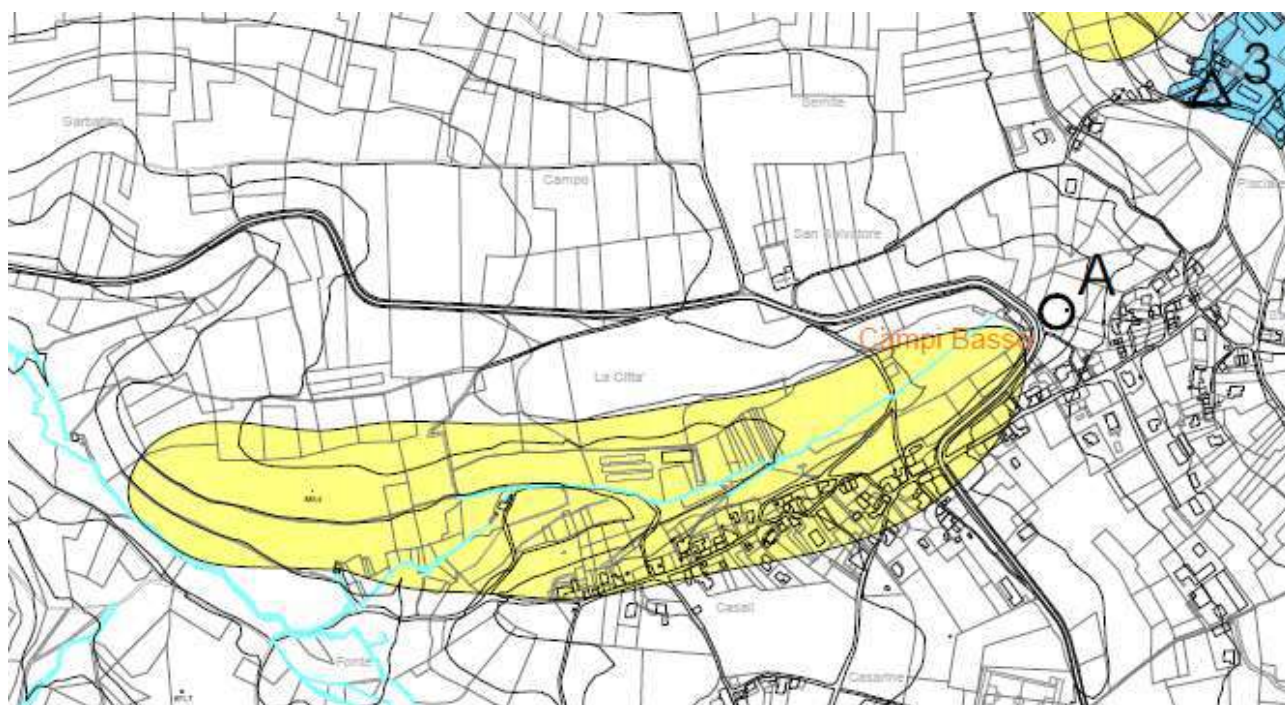
Aree tutelate per legge

-  Fiumi, torrenti, corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art.142, comma 1, lett. c, D.lgs. 42/2004 e s.m.i)
-  Aree di tutela montana (art.142, comma 1, lett. d, D.lgs. 42/2004 e s.m.i)
-  Parco Nazionale dei Monti Sibillini perimetrazione approvata con atto del CD 59/02 (art.142, comma 1, lett. f, D.lgs. 42/2004 e s.m.i)

Censimento dei Beni Culturali sparsi nel territorio e dell'edilizia Rurale Tipica

-  Censimento ai sensi dell'art. 89, comma 4 della LR 1/2015 in variante al PdF e al Regolamento Edilizio vigenti alla data di adozione del Censimento

RISCHI E VULNERABILITA'



CARTA DEI RISCHI E DELLE VULNERABILITA' NATURALI E ANTROPICHE

SCALA 1:10.000

legenda



AREE CON MEDIA PROPENSIONE AL DISSESTO

PROVINCIA DI PERUGIA COMUNE DI NORCIA

PROSPEZIONE SISMICA DI TIPO SONDAGGIO SISMICO VERTICALE

Committente: Ittica Tranquilli

Località: Campi di Norcia



COMUNE DI NORCIA

Settembre 2020

REPORT SULL' INDAGINE SISMICA



Consulenza geologica:

Dott. Geol. Stortoni Francesco

Timbro



Firma

Francesco Stortoni

1. PREMESSA

Su incarico della dott. Geol. Marco Roti per conto della ditta Ittica Tranquilli sono state eseguite tre prospezioni sismiche di tipo sondaggio sismico verticale con tecnica a riflessione ed una di tipo HVSR in località Campi di Norcia, nel comune di Norcia in data 24/09/2020.

Lo scopo di questa indagine è la prospezione sismica del sottosuolo per la ricerca idrica a servizio della committenza.

Si allegano i seguenti elaborati:

- Stralcio Ortofoto con ubicazione indagine sismica;
- Sismogramma di campagna (sismica a riflessione);
- Grafico rapporto H/V – Frequenza (H.V.S.R.);
- Profilo verticale Vs – Vp identificato (H.V.S.R.).

2. INDAGINE GEOFISICA DI TIPO SONDAGGIO SISMICO VERTICALE CON TECNICA A RIFLESSIONE – DESCRIZIONE DEL METODO E DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La prospezione sismica consiste nel generare impulsi di breve durata e ampiezza limitata utilizzando apposite sorgenti; i segnali riflessi sono successivamente raccolti e registrati da opportuni sensori (geofoni) organizzati secondo determinate configurazioni spaziali.

L'insieme di tutti i segnali registrati dai geofoni nel tempo, formano una traccia sismica. Le tracce sismiche registrate simultaneamente in risposta ad una singola energizzazione formano un record sismico.

L'energia sismica irradiata dalla sorgente è composta da onde di volume (compressionali – P e di taglio – S) e di superficie.

Quando il fronte d'onda compressionale incide una superficie di separazione tra due mezzi caratterizzati da proprietà fisiche differenti, una parte dell'energia incidente viene riflessa ed una parte trasmessa.

L'indagine è stata svolta mediante l'utilizzo di un sismografo DO.RE.MI. a 16 bit con geofoni da 14 Hz marca Sara instruments. Nell'esecuzione della prova attiva è stato utilizzato come sistema di energizzazione una mazza di 1,5 Kg, battente su un piattello in pvc.

Il numero dei canali utilizzati è 3, la frequenza campionata è stata di 3000 Hz e la durata del campionamento di 0.5 sec.

L'analisi sismica è da ritenersi puntuale, ovvero i risultati si riferiscono alla verticale dove si è svolta la prova.

3. INDAGINE GEOFISICA HVSR – DESCRIZIONE DEL METODO E DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il rilievo dei microtremori con stazione singola (HVSR) consiste nella misurazione del “noise” o rumore ambientale, attraverso un apparato di registrazione dotato di n.3 velocimetri (o accelerometri) disposti nelle tre direzioni dello spazio, ed intesi a determinare la forma dello spettro risultante dalla struttura del sottosuolo. L'analisi del segnale viene effettuata rapportando lo spettro verticale a quello medio orizzontale risultante dalla registrazione, variabili in relazione alla anisotropia del mezzo attraversato e dei gradienti di impedenza presenti nel sottosuolo.

$$\text{Rapporto di impedenza sismica } RI = \left(\frac{\rho_s * v_s}{\rho_b * v_b} \right)$$

Dove ρ è la densità del terreno e V è la velocità delle onde di Rayleigh.

Il valore massimo del rapporto HVSR risulta relazionato allo spessore H dei sedimenti sottesi dalle superfici qualificate da rapporti di impedenza superiori a 25%; le condizioni occorrono in corrispondenza di frequenze di risonanza caratteristiche del sito. L'assenza di gradienti di impedenza sismica non permettono risoluzioni adeguate delle geometrie del sottosuolo.

Disponendo della lettura del valore di frequenza per la quale risulta massimo il rapporto H/V delle componenti spettrali del moto, valore che corrisponde alla **frequenza di sito** (f_0), la determinazione delle incognite relative alla geometria del sottosuolo (V_s e H) necessita di informazioni ulteriori che devono essere acquisite attraverso differenti prospezioni o dati stratigrafici altrimenti noti nell'area (es.: indagini sismiche tipo M.A.S.W.).

L'indagine è stata svolta mediante l'utilizzo di un digitalizzatore sismico 3 canali 24 bit versione SS-45. Nell'esecuzione della prova HVSR si è registrato per un tempo di 10 min., lo strumento è stato posizionato ad una distanza sufficiente da edifici, alberi o strutture in elevazione, per evitare risentimenti di risonanze non dipendenti dalle geometrie di sottosuolo, è stato verificato la presenza di rumore ambientale anche a basse frequenze (tipo mareggiate / tempo perturbato) e l'assenza di sorgenti dominanti di rumore o sorgenti di alta densità (quali impianti industriali in attività prossima al sito di rilievo).

I segnali sismici acquisiti sono stati successivamente elaborati con apposito programma (Geopsy) per la determinazione della frequenza di sito ed una ipotesi di sismostratigrafia del sottosuolo.

4. INTERPRETAZIONE ED ANALISI DEI DATI

I dati acquisiti dall'indagine di sismica a riflessione sono stati elaborati per ricostruire il profilo verticale del terreno al fine di segnalare le zone del sottosuolo potenzialmente sfruttabili da punto di vista idrico.

Dal punto di vista geologico la zona oggetto di studio è caratterizzata da sedimenti appartenenti ad una conoide alluvionale sormontanti un substrato calcareo.

Le velocità utilizzate per la conversione del segnale in profondità sono state V_p 1200 m/sec. – 1600 m/sec..

Il sismogramma elaborato (vedi fig.1) che riporta l'indagine S1 ha messo in evidenza alcune riflessioni del terreno, quelle rilevate e che hanno le condizioni per l'eventuale presenza di acqua sono a profondità dal p.c.: *tra 12 e 17 mt., tra 22 e 32 mt., tra 60 e 70 mt..*



Foto n.1: indagine denominata S1

Il sismogramma elaborato (vedi fig.2) che riporta l'indagine S2 ha messo in evidenza alcune riflessioni del terreno, quelle rilevate e che hanno le condizioni per l'eventuale presenza di acqua sono a profondità dal p.c.: *tra 14 e 19 mt., tra 27 e 35 mt..*



Foto n.2: indagine denominata S2

Il sismogramma elaborato (vedi fig.3) che riporta l'indagine S3 ha messo in evidenza alcune riflessioni del terreno, quelle rilevate e che hanno le condizioni per l'eventuale presenza di acqua sono a profondità dal p.c.: *tra 12 e 17 mt., tra 26 e 35 mt.,*



Foto n.3: indagine denominata S3

L'indagine sismica di tipo sondaggio sismico verticale con tecnica a riflessione è riuscita ad investigare fino ad una profondità media di circa 200 mt. dal p.c..

Il dato puntuale può subire delle variazioni sulla profondità della riflessione dell'ordine del 10% come errore strumentale.

I dati acquisiti dall'indagine H.V.S.R. sono stati elaborati (analisi del segnale attraverso la definizione delle finestre di calcolo, del range di frequenza) per ottenere la frequenza di sito. Sapendo che ad ogni picco in frequenza corrisponde una profondità dell'orizzonte che genera il contrasto d'impedenza si può estrapolare una stratigrafia geofisica del sottosuolo.

Le fasi di elaborazione eseguite sono:

1. Il rumore sismico è stato registrato nelle sue tre componenti per un intervallo di tempo dell'ordine di 10 min.;

2. La registrazione è stata suddivisa in intervalli della durata di qualche secondo ciascuno;
3. Per ogni segmento viene eseguita un'analisi spettrale dello stesso nelle sue tre componenti;
4. Vengono calcolati i rapporti spettrali medi su tutti i segmenti.

Dall'analisi dell'indagine eseguita (fig.6) mostra una andamento con un picco relativo alla frequenza di 11,2 Hz ovvero il valore corrisponde alla frequenza di sito.

Risultati indagine HVSR

N. STRATO	VELOCITA' Vs (m/sec)	VELOCITA' Vp (m/sec)	PROFONDITA' H (metri)
1	313	732	4
2	619	1338	13,8
3	1118	1862	158
4	1653	2976	Da 158 in poi



Foto n.4: indagine denominata HVSR

5. CONCLUSIONI

Il dato puntuale può subire delle variazioni sulla profondità della riflessione dell'ordine del 10% come errore strumentale.

Ora alla luce delle indagini eseguite e sulla base della conoscenza dell'area oggetto di studio, si può concludere che tra i punti investigati il punto denominato S1 risulta il migliore, pertanto si potrebbe consigliare di perforare fino ad una profondità di almeno 75 mt..

Le condizioni reali idrologiche sia sulla portata che sulla disponibilità di un acquifero sfruttabile, sono da rimandarsi alle fasi di perforazione.

Settembre 2020

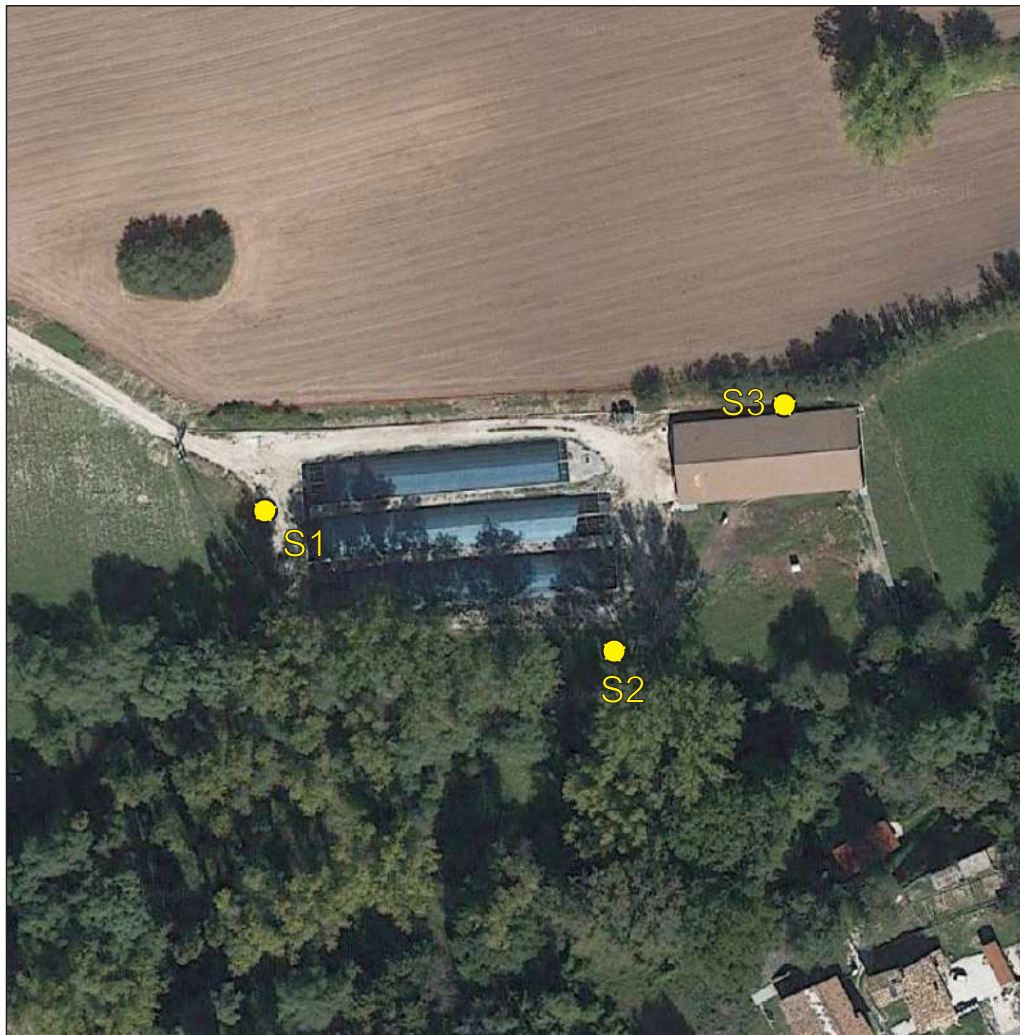
dott. geol. Stortoni Francesco



Francesco Stortoni

STRALCIO ORTOFOTO CON UBICAZIONE INDAGINI SISMICHE

Non in scala



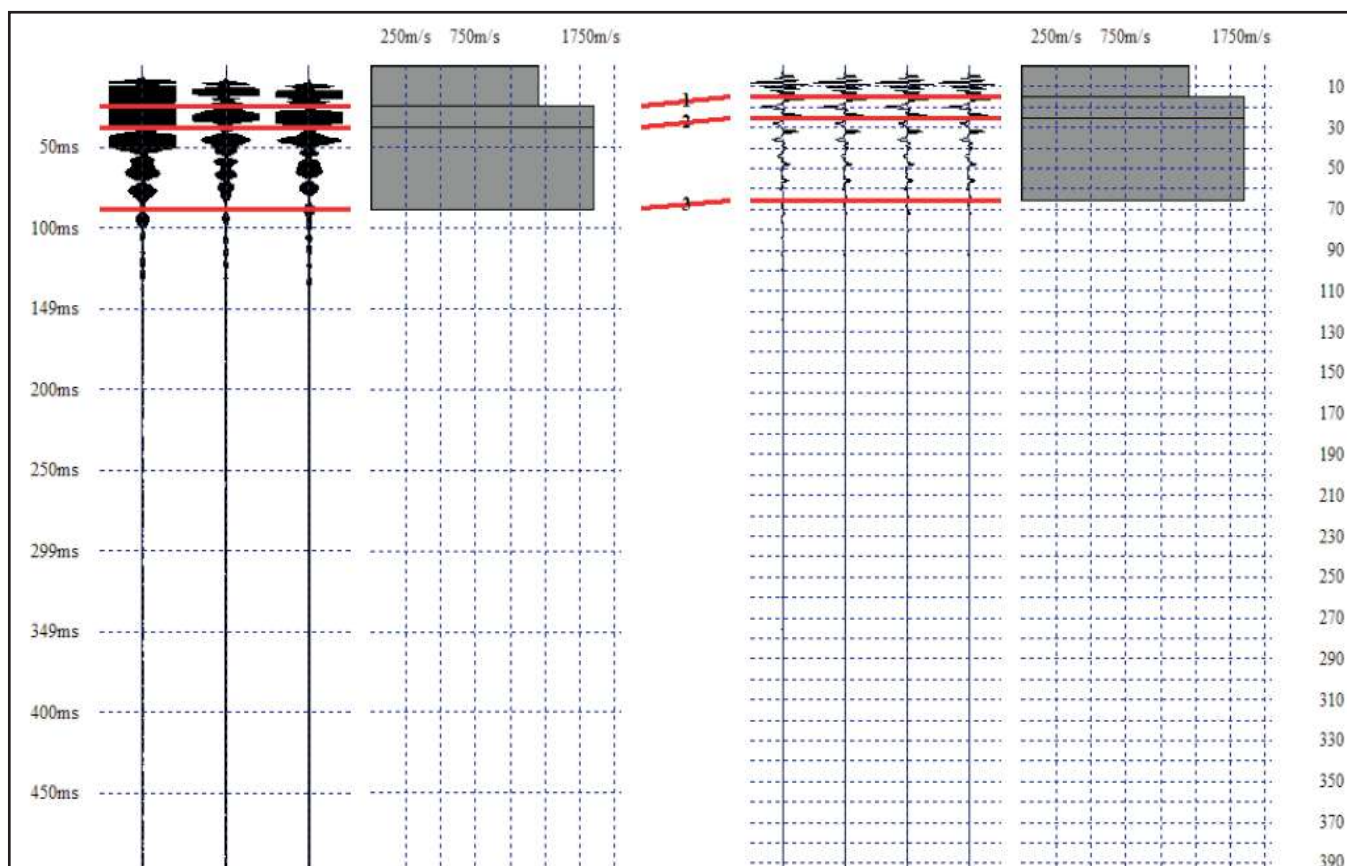
S1 ●

Indagine sismica
di tipo sondaggio sismico verticale

SISMOGRAMMA DI CAMPAGNA (SONDAGGIO SISMICO VERTICALE)

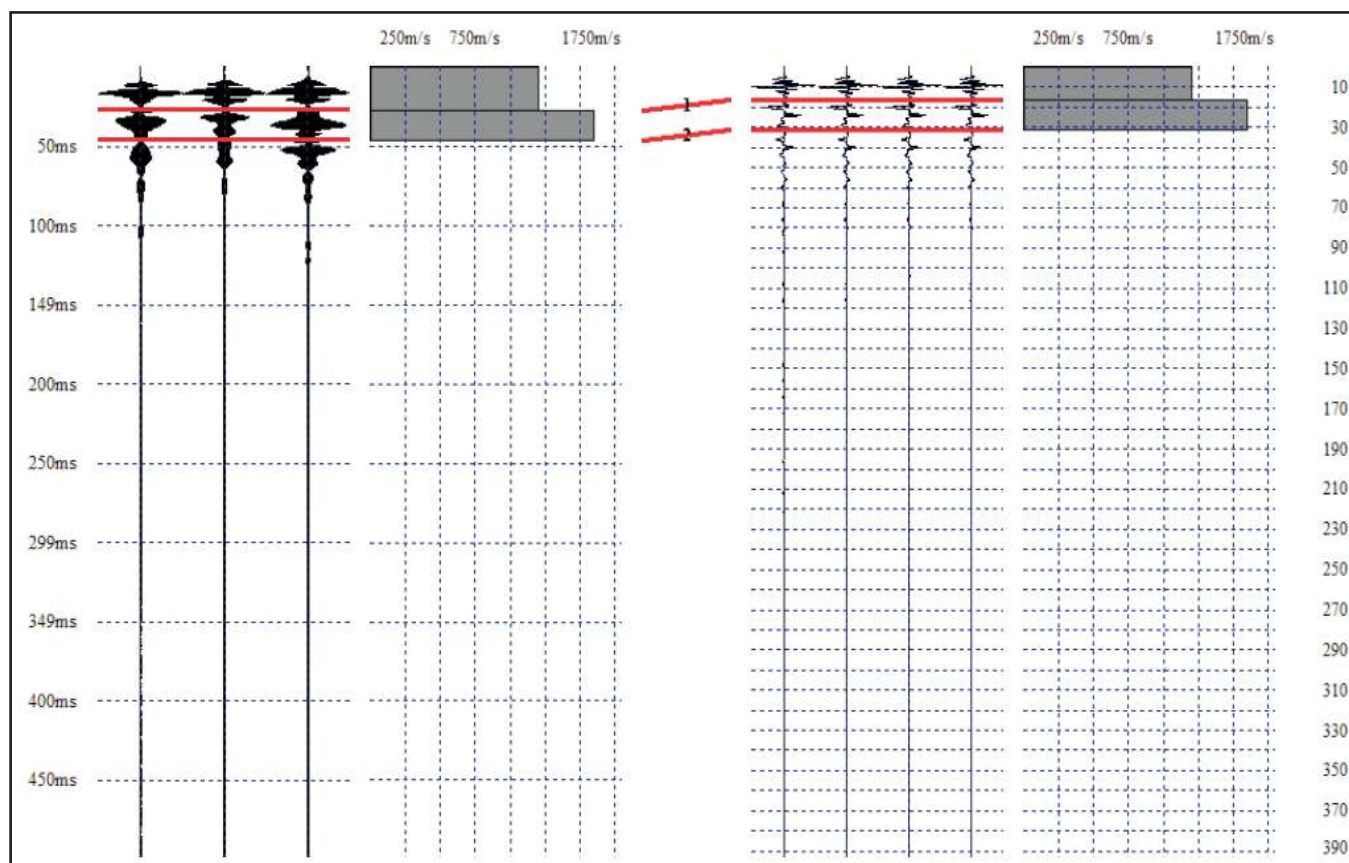
Punto S1

FIG. 1



Punto S2

FIG. 2



SISMOGRAMMA DI CAMPAGNA
(SONDAGGIO SISMICO VERTICALE)
Punto S3
FIG. 3

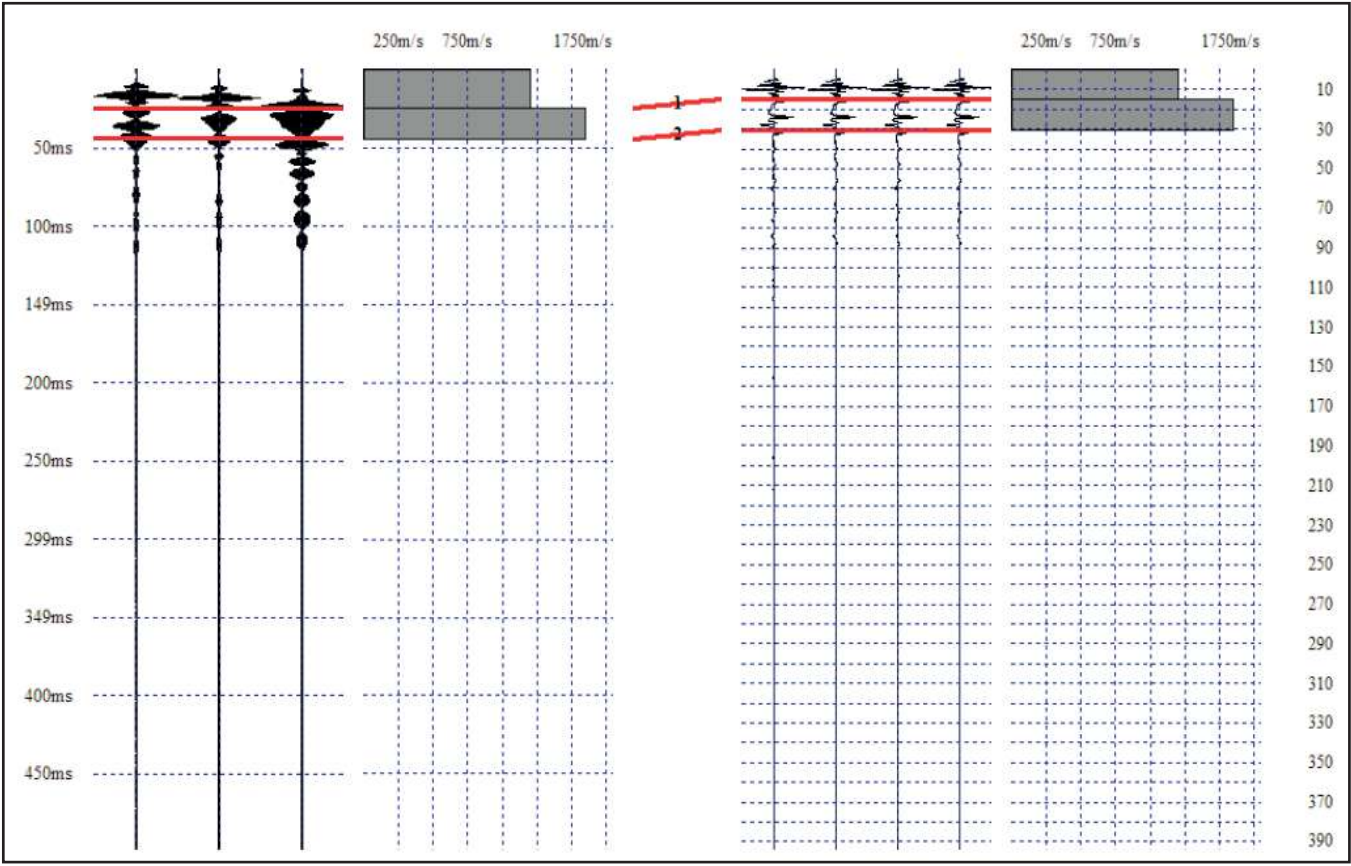
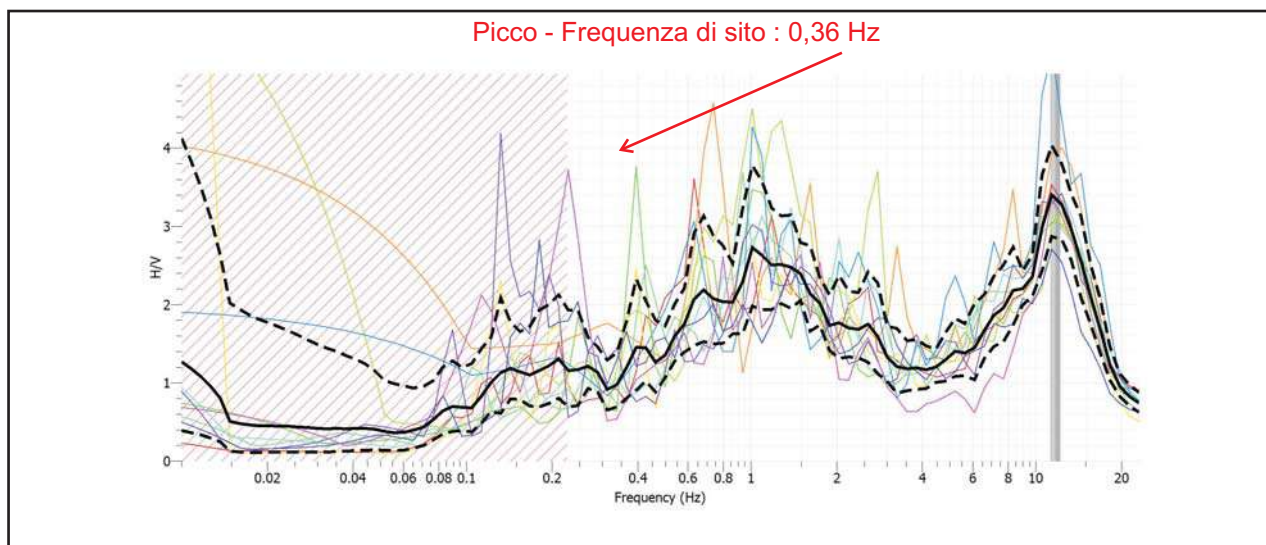
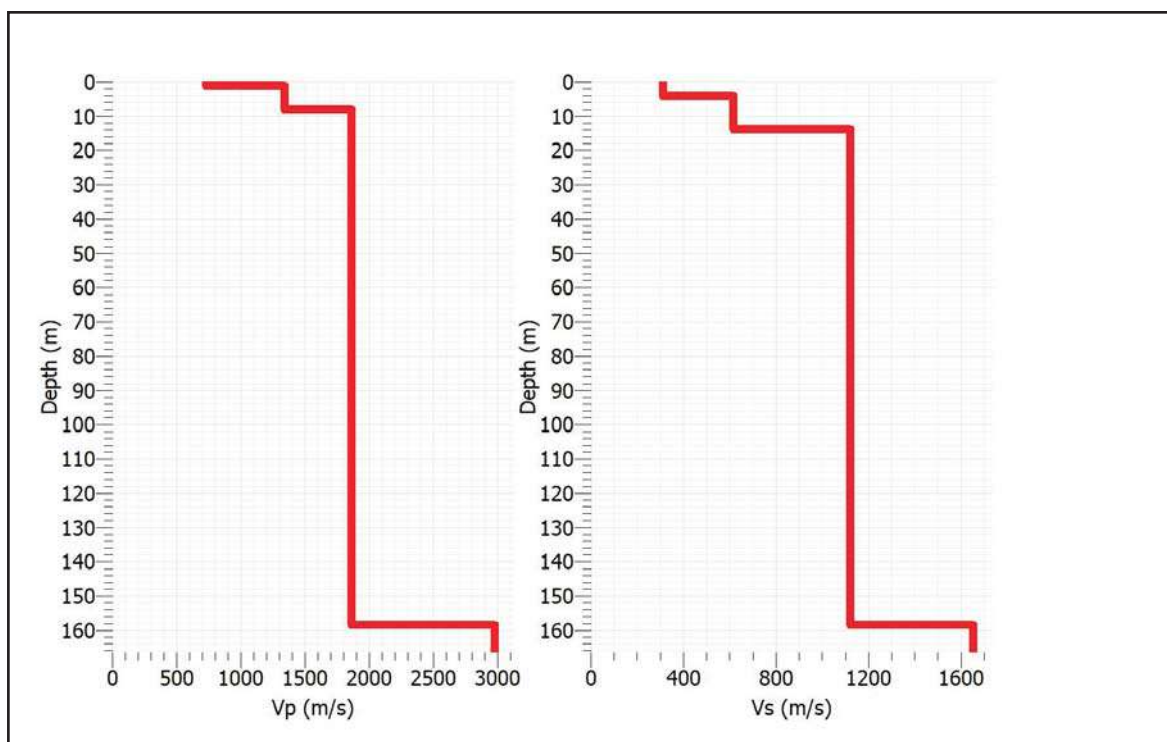


GRAFICO RAPPORTO H/V - FREQUENZA (H.V.S.R.) FIG. 4



PROFILO VERTICALE V_s - V_p IDENTIFICATO (H.V.S.R.) FIG. 5





7-Dic-2020 16-2:17
Prot. n. T200482/2020

Scala originale: 1:1000
Dimensione cornice: 267.000 x 189.000 metri

Comune: NORCIA
Foglio: 12

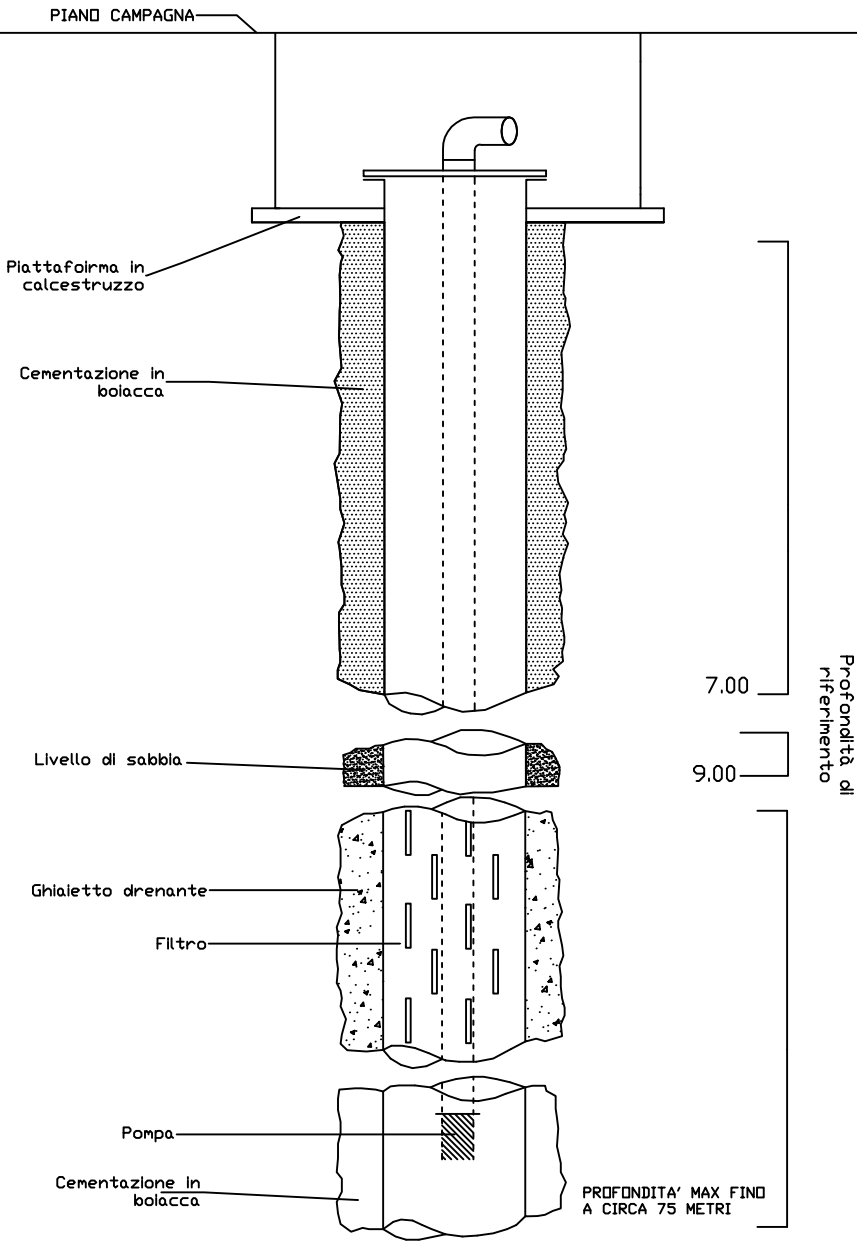
1 Particella 608

UBICAZIONE POZZO - FOGLIO N. 12 PARTICELLA N. 608



SCALA 1:1000

Disegno esecutivo del pozzo con particolari costruttivi



NON IN SCALA