

STUDIO DI GEOLOGIA APPLICATA ED IDROGEOLOGIA

Dott. Geol. Stefano Palpacelli Via S.Maria in Selva, 25/A

62010 - Treia - Macerata - Tel. 0733/561247

cod. fisc. PLP SFN 65A09 L366M - part. IVA 01173080431

DOTTORE DI RICERCA

Comune di Tolentino



Indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica relativa alla "Variante al P.R.G. vigente ed al P.R.G. adottato per la trasformazione di una porzione di "zona per attività economiche commerciali di completamento – DB" in "Zona di ristrutturazione urbanistica periferica – B7 – NB 4bis" – Località C.da La Rancia".

COMMITTENTE: Comune di Tolentino

Macerata li 07/08/2017

IL GEOLOGO



1. PREMESSA E METODOLOGIA DI INDAGINE

Su incarico del COMUNE DI TOLENTINO, è stata condotta un'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica relativa alla "VARIANTE AL P.R.G. VIGENTE ED AL P.R.G. ADOTTATO PER LA TRASFORMAZIONE DI UNA PORZIONE DI "ZONA PER ATTIVITÀ ECONOMICHE COMMERCIALI DI COMPLETAMENTO – DB" IN "ZONA DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA PERIFERICA – B7 – NB 4BIS" – LOCALITÀ C.DA LA RANCIA" nel Comune di Tolentino (TAVOLA I).

Lo scopo dello studio è quello di caratterizzare dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico, litotecnico e sismico l'area in oggetto, al fine di poter salvaguardare i caratteri geologico ambientali e di acquisire i dati per una corretta pianificazione territoriale e poterne determinare eventuali situazioni di pericolosità geologiche, fornire indicazioni per la riduzione del rischio idrogeologico, nonché indicare tipologie fondali di eventuali infrastrutture da realizzare.

Il presente lavoro è stato elaborato in base alle direttive disposte dal P.P.A.R. di cui alla LR. 26/87, e successive circolari esplicative, e del Testo Unico per le costruzioni in zone sismiche (DM 14/01/2008).

L'indagine, estesa ad una porzione di area e di sottosuolo ritenuta significativa ai fini della Variante Parziale in oggetto, è stata eseguita effettuando:

- un rilevamento di campagna sulla scorta dei dati forniti dalla recente cartografia geologica e geomorfologica;
- l'esecuzione di una campagna di misurazioni dei livelli piezometrici condotta durante il periodo di magra;
- l'interpretazione dei risultati scaturiti dalle analisi e prove effettuate durante l'esecuzione di n.6 sondaggi geognostici a rotazione a secco eseguiti in occasione della "*Indagine geologico-tecnica relativa al progetto per la costruzione di un edificio polifunzionale per attività economico-produttive da realizzarsi in località c.da La Rancia*" (dr. S.Palpacelli, luglio 2004);

- acquisizione di dati e informazioni storiche da parte dei residenti più anziani nella zona;
- un'analisi critica dei precedenti studi effettuati nell'area in esame.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area oggetto di studio è situata sulla sinistra idrografica del fiume Chienti, nell'intervallo stratigrafico compreso tra 180 e 181 m s.l.m. circa 0,9 Km ad est dell'uscita della Superstrada "Tolentino Zona Industriale". Rispetto all'alveo attuale del fiume *Chienti*, l'area in esame si trova ad una altezza di circa 19÷20 metri circa e ad una distanza minima > 900 metri. Adiacente la zona artigianale-commerciale, essa è delimitata verso nord dalla linea ferroviaria Civitanova-Fabriano ed a sud dalla Strada Statale 77.

La Variante Urbanistica in oggetto riguarda un immobile polifunzionale per attività economico-produttive non ancora ultimato ubicato nel Comune di Tolentino in località c.da Rancia sull'area distinta al catasto terreni al Foglio 21 - Particella 126, per una superficie di mq 15.000 circa.

La morfologia della zona in esame si presenta pressoché pianeggiante. L'area in esame insiste infatti sui depositi alluvionali del III° ordine dei terrazzi fluviali sedimentati dal *fiume Chienti* (TAVOLA II). L'origine della morfologia terrazzata risale all'inizio dell'Era Quaternaria, quando l'alternarsi di fasi climatiche più o meno fredde (glaciali ed interglaciali) provocò imponenti fenomeni di sovralluvionamento seguiti da intense fasi erosive in conseguenza delle oscillazioni del livello di base del fiume. Le alluvioni deposte, nella parte mediana-basale, sono costituite prevalentemente da ghiaie-sabbiose i cui elementi provengono dall'erosione della dorsale carbonatica Umbro-Marchigiana e Marchigiana; intercalate ai depositi ghiaiosi e nella parte alta del materasso alluvionale, sono presenti lenti di materiale a granulometria più fine come sabbie, limi ed argille provenienti dallo smantellamento delle vicine aree collinari.

Il substrato geologico del materasso alluvionale è di età Pliocenica ed è costituito da una successione marina di argille grigio/azzurre (Formazione delle Argille Azzurre - *Zanclano p.p. – Santerniano*).

Dal punto di vista geomorfologico (TAVOLA III), in particolare, l'area su cui insiste il sito in oggetto presentandosi sub-pianeggiante, non mostra problemi di stabilità del versante. Non si rilevano infatti dissesti riconducibili all'opera della gravità.

Per quanto riguarda forme, depositi e processi legati all'azione delle acque correnti superficiali, nella zone in esame e nelle immediate vicinanze si possono individuare solamente i depositi alluvionali terrazzati. Sono assenti infatti fenomeni quali l'erosione areale, il ruscellamento concentrato, le scarpate di erosione fluviale attive, ecc., in quanto grazie soprattutto al ridotto gradiente topografico gran parte delle acque di origine meteorica si infiltrano nel sottosuolo.

Per quanto riguarda i rischi di esondazione, le osservazioni dirette effettuate contemporaneamente a due eventi di piena piuttosto consistenti verificatisi, ambedue nel mese di dicembre degli anni 1998 e 1999, nonché la piena occorsa agli inizi del mese di marzo 2011 e le informazioni raccolte dalle testimonianze dei residenti più anziani della zona, fanno escludere il pericolo di esondazione del tratto di piana su cui insiste l'area in oggetto; anche dall'esame della cartografia del P.A.I. della Regione Marche (TAVOLA IV) il sito in questione non ricade all'interno delle aree esondabili.

2.1. CONFORMITÀ DELL'ATTIVITÀ CON IL P.A.I.

Da quanto sopra esposto l'area interessata dalla Variante Urbanistica in oggetto nonché le attività svolte al suo interno, sono conformi e compatibili con la perimetrazione ed il quadro normativo delle N.T.A. del P.A.I. della Regione Marche.

3. CARATTERIZZAZIONE LITOSTRATIGRAFICA

Per ricreare la successione litostratigrafica dei terreni sottostanti l'area oggetto di variante urbanistica, si è ritenuto opportuno utilizzare i 6 sondaggi geognostici eseguiti in occasione dell'indagine geologica per la costruzione dell'edificio esistente (dr. S.Palpacelli, luglio 2004), la cui ubicazione è riportata nella TAVOLA V.

Dall'alto verso il basso (TAVOLA VI) si riscontrano i seguenti litotipi:

- *Terreno agrario (litotipo "a")* costituito da limi argilloso-sabbiosi con sostanza organica ed humus. Lo spessore è mediamente pari a circa 0.6 m.
- *Alluvioni a granulometria fine (litotipo "b")*: sabbie e sabbie limose e, subordinatamente, limi argillosi, a colorazione variabile dal biancastro al marrone tendenzialmente scuro, con macule grigiastre. Il contenuto naturale in acqua è in genere *basso* mentre il grado di consistenza/addensamento è *medio duro/mediamente addensati*. Sono presenti concrezioni calcaree fini e nodulari. Il grado di permeabilità saturo dei litotipi sabbiosi e sabbiosi debolmente limosi, può definirsi nel complesso *medio/medio basso*.
- *Alluvioni grossolane (litotipo "c")*: ghiaie di taglia media e medio-grossolana matrice limoso-sabbiosa e sabbiosa +/- abbondante, con ciottoli calcarei. I clasti sono di natura calcareo-marnosa e subordinatamente calcarea. I sedimenti si presentano *ben addensati ed asciutti*. Il grado di permeabilità saturo può definirsi nel complesso *medio/medio elevato*.

La situazione che emerge dagli elementi di cui sopra, è schematizzata nella sezione geologico-stratigrafica di TAVOLA VII.

L'orizzonte in questione è rinvenibile fino alla profondità massima a cui sono state spinte le perforazioni. Sondaggi eseguiti nelle vicinanze ("Progetto Aviosuperficie", ottobre 2016) hanno evidenziato uno spessore dell'orizzonte alluvionale superiore a 20 m ed intercettamento della falda acquifera a partire da circa -22 m con modeste venute idriche (Dati riferiti al 20/09/2016: periodo di magra). All'interno dei depositi alluvionali ghiaiosi sono stati rinvenuti sottili intercalazioni di orizzonti e/o lenti di depositi a granulometria prevalentemente fine (dr. S.Palpacelli, ottobre 2016).

In profondità durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici non sono state registrate venute idriche degne di nota fino alle profondità raggiunte dalle perforazioni.

Il substrato, rappresentato in questa zona da argille siltose sovraconsolidate color grigio/azzurro (Formazione delle Argille Azzurre), non è stato intercettato in quanto rinvenibile a profondità > 20 m.

3.1 INTERFERENZA DELL'ATTIVITÀ PROPOSTA SULLA COMPONENTE AMBIENTALE "SUOLO"

L'analisi condotta a supporto della Variante al P.R.G. non prevede interferenze significative rispetto alla matrice ambientale "suolo". La maggior parte delle trasformazioni sono state già effettuate in occasione della costruzione dell'edificio esistente.

Comunque sia in sede di realizzazione delle nuove unità abitative, saranno previste e realizzate opere di mitigazione nel rispetto della matrice "suolo", ed in particolare *realizzate e mantenute in perfetta efficienza le reti fognarie, onde evitare le perdite ed operata una corretta regimazione delle acque meteoriche*, come previsto per le aree destinate all'edilizia residenziale.

Pertanto l'attività oggetto di "Valutazione di Impatto Ambientale" risulta compatibile con il sistema ambientale in generale dell'area ed in particolare con la componente "suolo".

4. CARATTERIZZAZIONE FISICO-MECCANICA DEI TERRENI PRESENTI NEL SITO

Dalle analisi e prove effettuate con apparecchiatura tascabile, sulle carote di terreno estratte durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici (dr. S.Palpacelli, luglio 2004), congiuntamente alla conoscenza dei principali parametri fisico-meccanici registrati durante lo svolgimento di altre indagini geologico-tecniche effettuate dallo scrivente in terreni analoghi sono scaturiti, per i litotipi incontrati, i seguenti parametri geomeccanici:

Depositi alluvionali a granulometria prevalentemente fine (litotipo "b")

γ = Peso di volume	= 1.95 ÷ 2.0 g/cm ³
C_u = Coesione non drenata (solo litotipi prevalentemente coesivi)	= 1.2 ÷ 1.6 Kg/cm ²
C' = Coesione drenata	= 0.0 ÷ 0.1 Kg/cm ²
ϕ' = Angolo di attrito interno (litotipi prevalentemente incoerenti)	= 24° ÷ 27°
E_d = Modulo edometrico	= 40 ÷ 100 Kg/cm ²
K_w = Coefficiente di sottofondo	= 1.5 ÷ 2.5 kg/cm ³

Depositi alluvionali prevalentemente grossolani (litotipo "c")

γ = Peso di volume	= 1.95 ÷ 1.98 g/cm ³
ϕ' = Angolo di attrito interno	> 32°
E = Modulo elastico	= 250 ÷ 400 Kg/cm ²
K_w = Coefficiente di sottofondo	= 7 ÷ 10 kg/cm ³

NB: per quanto riguarda i valori dei parametri caratteristici si rimanda alla caratterizzazione geotecnica del calcolo della portanza dell'Ing. Strutturista.

5. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

L'area in esame è ubicata sulla sinistra idrografica del *fiume Chienti*, nella zona della superficie del terrazzo del III^a ordine circa 1 Km a valle della confluenza con il *fosso Rotondo*. L'idrografia superficiale naturale della zona è poco sviluppata in relazione alla morfologia pressoché pianeggiante che caratterizza la zona in studio che favorisce l'infiltrazione nel sottosuolo della quasi totalità delle acque meteoriche. Nella zona sono stati effettuati anche lavori di regimazione delle acque di pioggia a ridosso della linea ferroviaria e della Strada Provinciale.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, durante l'esecuzione dei sondaggi geognostici per la costruzione dell'edificio esistente (dr. S.Palpacelli, luglio 2004) non sono state osservate venute idriche fino alle profondità massime raggiunte dalle perforazioni (circa 9 m); in occasione dell'esecuzione dei sondaggi per la realizzazione dell'aviosuperficie (dr. S.Palpacelli, settembre 2016) sono state registrate modeste venute idriche giunti alla profondità di circa -22 m in S1 (dati riferiti al 20/09/2016: periodo di magra).

La falda acquifera in questione risulta essere caratterizzata da *bassa* trasmissività (TAVOLA VIII), in quanto marginale (cioè spostata verso nord) e "sospesa" rispetto alla piana alluvionale del fiume Chienti e quindi costantemente drenata per l'intero anno idrologico.

La falda acquifera al di sotto dell'area oggetto di variante parziale al P.R.G. in oggetto, risulta comunque relativamente protetta da eventuali inquinanti che possono venire rilasciati accidentalmente sulla superficie del suolo, per la presenza su tutta l'area in oggetto, dell'orizzonte di limi argillosi e limi sabbiosi a *bassa permeabilità* (litotipo "b") che contribuiscono a rallentare considerevolmente, se non addirittura bloccare, i flussi idrici verticali.

Detta falda è sfruttata a luoghi, nei punti di più apprezzabile produttività, con pozzi a scavo per l'irrigazione degli orti e dei giardini della zona durante il periodo estivo.

5.1 INTERFERENZE CON LE CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE ED OPERE DI MITIGAZIONE

La vulnerabilità ambientale dell'acquifero, da quanto sopra esposto, può essere classificata *media* rispetto ad eventuali infiltrazioni di inquinanti, specie se di natura chimica. Comunque la presenza su tutta l'area in oggetto, dell'orizzonte di limi sabbiosi e limi argillosi bassa permeabilità (litotipo "b") con spessore > 5 m, contribuisce a rallentare considerevolmente o addirittura bloccare i flussi idrici verticali.

I lavori di modellazione morfologica in progetto (variazioni di quote < 0.5 m) non provocheranno interferenze significative rispetto all'idrografia superficiale dell'area; è da notare inoltre che l'area di intervento non è attraversata da corsi d'acqua, sia del reticolo idrografico principale sia di quello minore.

Comunque, al fine rendere pressoché nulli gli impatti sulla risorsa idrica, saranno *realizzate e mantenuta in perfetta efficienza le reti fognarie, evitate le perdite ed operata una corretta regimazione delle acque meteoriche.*

Tutto ciò consentirà da un lato di ridurre ulteriormente il grado di vulnerabilità della falda acquifera e dall'altro modellare il sito al fine di garantire modalità di deflusso simili delle acque meteoriche rispetto alle condizioni pregresse.

In relazione a quanto sopra esposto, si può quindi affermare che gli interventi progettati, così come illustrati, non turberanno l'equilibrio geologico, geomorfologico ed idrogeologico del sito in oggetto.

Per quanto concerne un eventuale monitoraggio ambientale, dalle considerazioni sopra esposte non si ritiene necessario per quanto riguarda la matrice *acqua e suolo.*

6. PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

La recente normativa sismica italiana [Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica” (GU n. 105 del 8.5.2003) e successiva Ordinanza del PCM n. 3316 del 2 ottobre 2003 (GU n. 236 del 10.10.2003) contenente modifiche ed integrazioni alla precedente Ordinanza] classifica i Comuni del territorio nazionale in quattro zone sismiche, ognuna individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, secondo lo schema riportato nella seguente tabella (Tab. 2.3/A):

Tab. 2.3/A: Zone sismiche e valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni

ZONA	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Si specifica, inoltre, che il Comune di Tolentino sulla base della nuova classificazione sismica del territorio nazionale risulta sismico con classe 2

Proposta di nuova classificazione sismica

(a seguito della sequenza sismica Umbria-Marche 1997 e sulla base della carta delle intensità macrosismiche)

Recepita dall'Ordinanza della Presidenza del Consiglio dei Ministri 3274/2003 e contenuta nelle nuove "Norme Tecniche sulle Costruzioni"

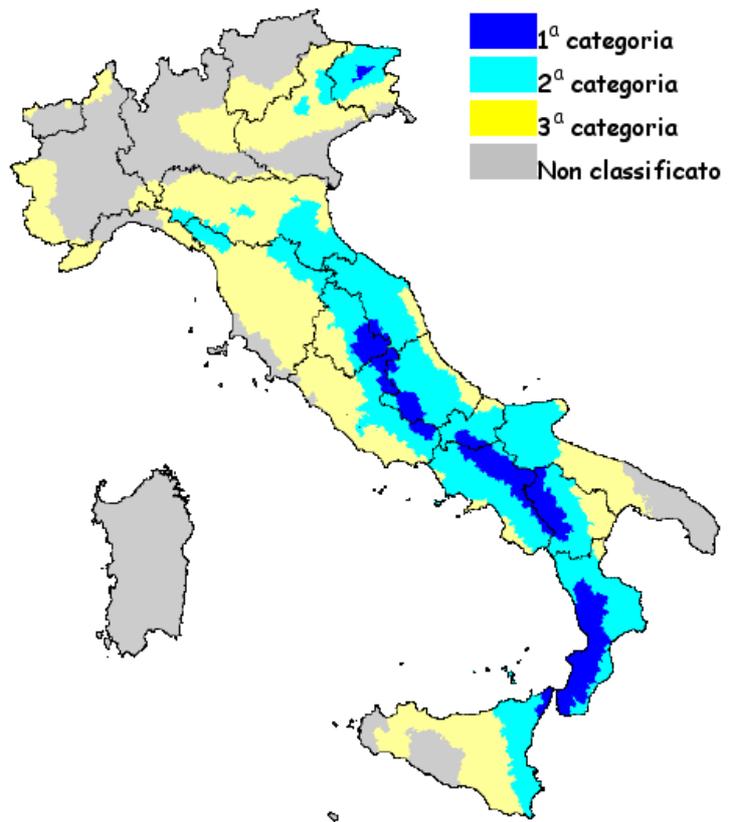


Fig. 2.3/A: Classificazione Sismica del Territorio Nazionale

6.1 - CATEGORIE DI SOTTOSUOLO

Con riferimento al *Testo Unico – Norme tecniche per le costruzioni* (DM 14/01/2008), è stato stimato a titolo indicativo il valore della V_{S30} (*velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio*), parametro necessario per la definizione delle categorie di profilo stratigrafico del suolo di fondazione ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto. Nel caso dei terreni presenti nella zona ove ricade la Variante al P.R.G. in oggetto, essi si possono attribuire in questa fase di studio, alla categoria “C” – *Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media rigidezza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{S30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < c_u < 250$ kpa).*

Si raccomanda comunque in sede di PROGETTAZIONE ESECUTIVA DI EVENTUALI ULTERIORI SINGOLE OPERE di eseguire indagini geofisiche in situ per la misura diretta delle V_{S30} e dei principali moduli elastici dinamici.

6.2 - TEMPO DI RITORNO DEL TERREMOTO DI RIFERIMENTO E PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA

Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://www.geostru.com/geoapp>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Stabilità dei pendii

Sito in esame.

latitudine: 43.231803 [°]

longitudine: 13.356775 [°]

Classe d'uso: IV. Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	22531	43.234870	13.352770	470.7
Sito 2	22532	43.234930	13.421400	5247.0
Sito 3	22754	43.184930	13.421520	7396.0
Sito 4	22753	43.184860	13.352910	5229.2

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 100 anni

Coefficiente cu: 2

	Prob. superament o [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]

Operatività (SLO)	81	60	0.076	2.448	0.293
Danno (SLD)	63	101	0.095	2.429	0.312
Salvaguardia della vita (SLV)	10	949	0.224	2.467	0.342
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	1950	0.284	2.513	0.347

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	--	--	--	0.122	0.061	6.000	0.200
SLD	--	--	--	0.122	0.061	6.000	0.200
SLV	--	--	--	0.171	0.086	6.000	0.280
SLC	--	--	--	0.171	0.086	6.000	0.280

Geostru software - www.geostru.com

6.3 - CATEGORIE TOPOGRAFICHE

In base alla Tabella 3.2.IV – *Categorie topografiche* (Testo Unico per le costruzioni in zone sismiche – D.M. 14/01/2008) che individua n.4 CATEGORIE CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA:

- T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- T2 Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
- T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
- T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

la zona in esame appartiene alla categoria caratteristica T1.

7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dall'analisi comparativa degli elementi sopra evidenziati di ordine topografico, geomorfologico, litostratigrafico, geotecnico ed idrogeologico, si esprime PARERE FAVOREVOLE in merito alla "VARIANTE AL P.R.G. VIGENTE ED AL P.R.G. ADOTTATO PER LA TRASFORMAZIONE DI UNA PORZIONE DI "ZONA PER ATTIVITÀ ECONOMICHE COMMERCIALI DI COMPLETAMENTO – DB" IN "ZONA DI RISTRUTTURAZIONE URBANISTICA PERIFERICA – B7 – NB 4BIS" – LOCALITÀ C.DA LA RANCIA" nel Comune di Tolentino.

Sulla base dell'indagine svolta, all'interno dell'area in oggetto, per la costruzione di nuove strutture ad integrazione/potenziamento di quelle già esistenti, nonché eventuali infrastrutture, potranno essere realizzate *fondazioni dirette* del tipo *plinti e cordoli di collegamento*, opportunamente immorsati nei depositi alluvionali a granulometria fine (litotipi "b") a profondità di imposta analoghe a quelle dell'edificio già realizzato.

Le attuali condizioni del sottosuolo non verranno interessate da variazioni significative e, pertanto, non vengono individuati particolari limiti da imporre al progetto.

La stabilità della zona rimarrà pressoché inalterata anche a seguito della realizzazione delle singole opere.

Condizione essenziale per la fattibilità geologica alla proposta progettuale di trasformazione urbanistica in oggetto sono:

- progettare e realizzare adeguate reti fognarie, evitare le perdite ed operare una corretta regimazione delle acque meteoriche;
- autorizzare gli eventuali emungimenti solo se corredati da una idonea relazione idrogeologica volta a stabilire la stratigrafia del pozzo, il dispositivo di captazione, la disposizione e modalità esecutive dei filtri e delle impermeabilizzazioni e verificare le interazioni del nuovo pozzo con l'intero acquifero.

Per la progettazione e realizzazione di nuove strutture ad integrazione/potenziamento di quelle già esistenti si dovranno in futuro acquisire ulteriori dati di carattere stratigrafico, idrogeologico, geomeccanico e geofisico.

Macerata lì 7 agosto 2017

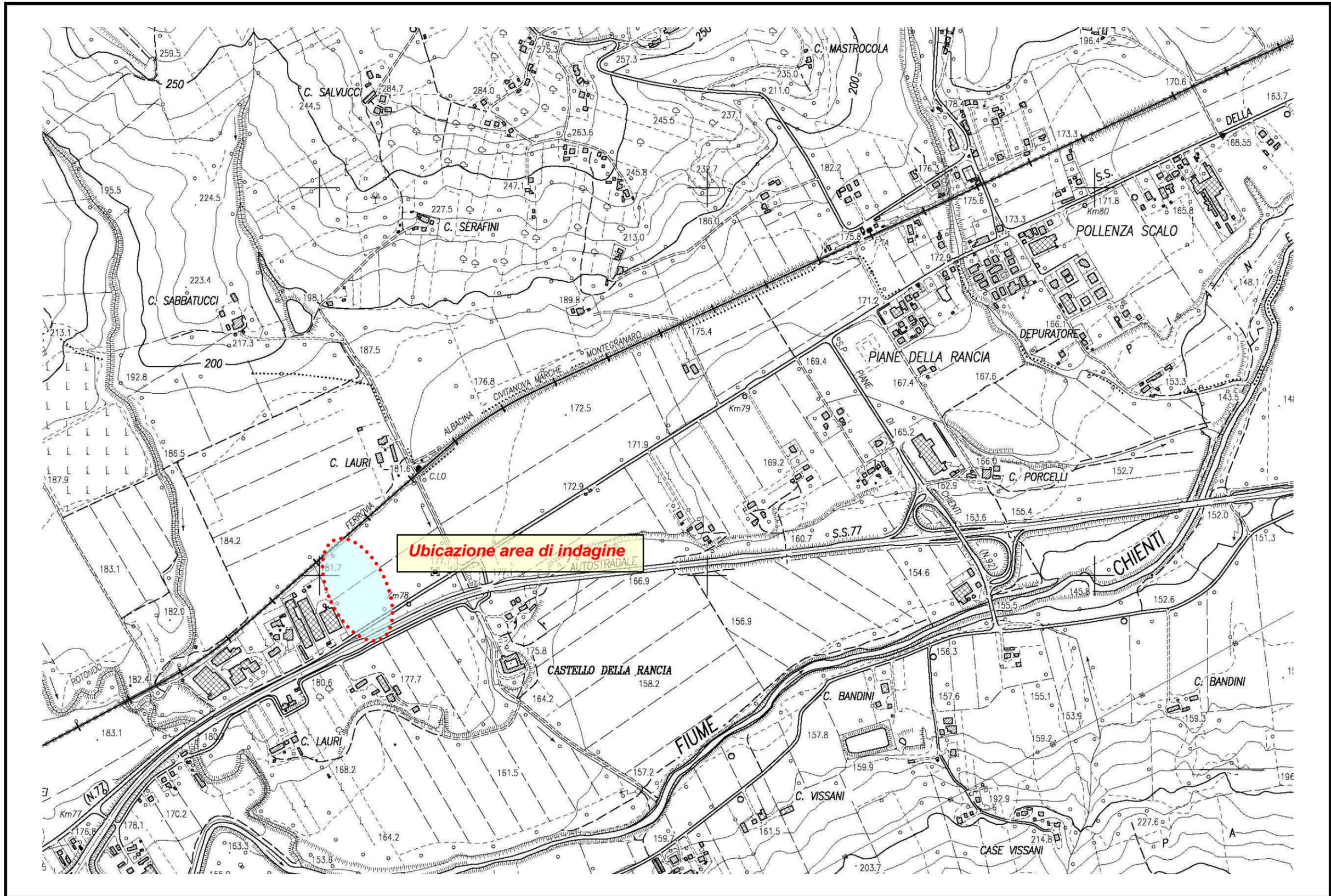
IL GEOLOGO



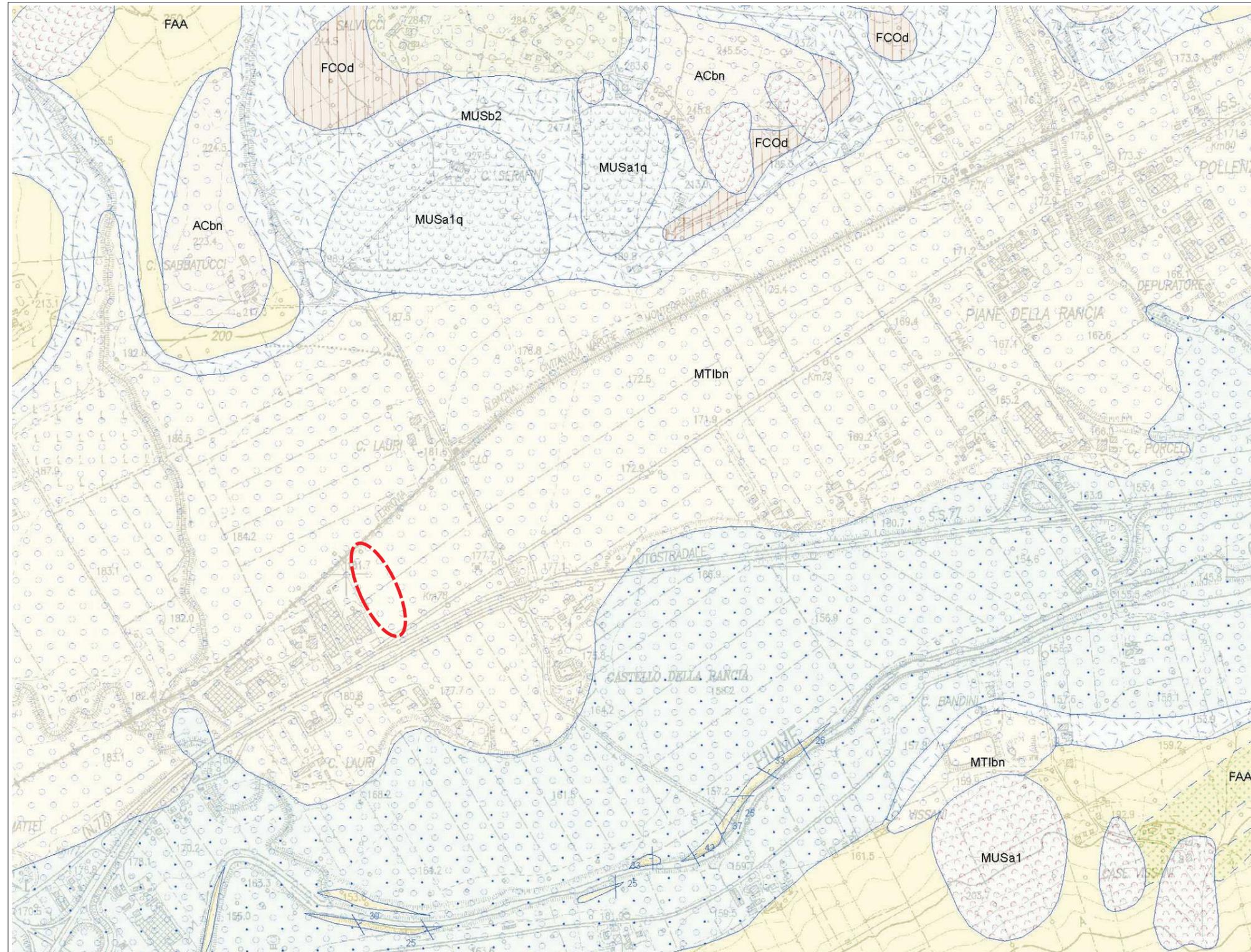
TAVOLE:

- I) Corografia
- II) Stralcio Carta Geologica (CARG Regione Marche)
- III) Stralcio Carta Geomorfologica (Regione Marche)
- IV) Stralcio cartografia P.A.I. Regione Marche
- V) Planimetria
- VI) Stratigrafie reperite (dr. S.Palpacelli, luglio 2004)
- VII) Sezione geologico-stratigrafica
- VIII) Stralcio “Schema Idrogeologico della Regione Marche” (T.Nanni & S.Palpacelli)

COROGRAFIA



CARTA GEOLOGICA (Stralcio C.A.R.G. regione Marche)



LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI VERSANTE MARCHIGIANO

SISTEMA DEL MUSONE (OLOCENE)

-  MUSa1 Frane in evoluzione
-  MUSa1q Frane senza indizi di evoluzione
-  MUSb2 Depositi eluvio-colluviali
-  MUSb Depositi alluvionali attuali (ghiaia, sabbia, limo)
-  MUSbn Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SISTEMA DI MATELICA (PLEISTOCENE SUPERIORE)

-  MTIbn Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SUPERSISTEMA DI COLLE ULIVO-COLONIA MONTANI (PLEISTOCENE MEDIO SOMMITALE)

-  ACbn Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SISTEMA DI URBISAGLIA (PLEISTOCENE INFERIORE MEDIO - MEDIO)

-  URSbn Depositi alluvionali terrazzati (ghiaia, sabbia, limo)

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA SUCCESSIONE PLOCIENICA

-  FAA FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Zancleano p.p - Santerniano
-  FAAe FORMAZIONE DELLE ARGILLE AZZURRE Litofacies pelitico-arenacea Zancleano p.p - Santerniano

SUCCESSIONE MIOCENICA

-  FCOd FORMAZIONE A COLOMBACCI Litofacies arenaceo-pelitica Messiniano sup.
-  FCOe FORMAZIONE A COLOMBACCI Litofacies pelitico-arenacea Messiniano sup.
-  LAG3d FORMAZIONE DELLA LAGA Litofacies arenaceo-pelitica Messiniano p.p
-  LAG3e FORMAZIONE DELLA LAGA Litofacies pelitico-arenacea Messiniano p.p

 Contatto stratigrafico e/o litologico

 Contatto stratigrafico inconforme

 Stratificazione dritta

 Stratificazione rovesciata

 UBICAZIONE AREA IN STUDIO

SCALA 1: 10.000

CARTA GEOMORFOLOGICA
(Stralcio Carta Geomorfologica Regione Marche)



 UBICAZIONE AREA IN STUDIO

SCALA 1: 10.000

ELEMENTI GEOLOGICO STRUTTURALI

LITOLOGIA DEL SUBSTRATO

	Rocce prevalentemente calcaree, arenitiche e gessose
	Rocce marnose, marnoso-pellicole e pellicole
	Rocce costituite da alternanze (arenitico-pellicole, pellicole-arenitiche, marnoso arenitiche)
	Rocce prevalentemente arenitiche (arenarie e sabbie)
	Rocce tufacee (ghiaie e conglomerati)
	Rocce effusive o vulcanoclastiche

TETTONICA

	Stratificazione orizzontale
	Stratificazione inclinata
	Stratificazione verticale
	Stratificazione convessa
	Faglia certa
	Faglia presunta
	Sovrascorimento
	Sovrascorimento presunto
	Fessure (o altro elemento tettonico di lieve definizione)

IDROGRAFIA ED ELEMENTI METEO-MARINI

	Zona endorica
	Limite di probabile assondazione
	Sorgente perenne
	Sorgente temporanea
	Sorgente minerale
	Sorgente termominerale
	Sorgente o risorgiva di origine carsica
	Lago artificiale

FORME STRUTTURALI E VULCANICHE

A. FORME STRUTTURALI

	Area di recente sollevamento
	Area di recente abbassamento
	Orio di scarpata di faglia
	Versante di faglia
	Orio di scarpata di faglia con indizi di ristivazione tettonica quaternaria
	Versante di faglia con indizi di ristivazione tettonica quaternaria
	Fessure di scarpata tettonica
	Superficie strutturale
	Superficie strutturale degradata o superfice substrutturale

FORME FLUVIALI, FLUVIO-GLACIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO

A. FORME DI EROSIONE

	Forra
	Marmitta ed altre forme di erosione
	Regola
	Cascata
	Soglia di valle sospesa, gradino in valle fluviale
	Letto fluviale a gradini
	Gemito di cattura fluviale
	Alveo in approfondimento
	Solco di riuccellamento concentrato
	Vallicola a V
	Vallicola a conca
	Vallicola a fondo piatto
	Tasca di conca di acqua estinta, al livello della pianura o leggermente incassato
	Valle stretta
	Tasca di scaricatore fluvio-glaciale estinto
	Antica direzione di scorrimento
	Alveo in erosione laterale o sponde in erosione
	Ripiano di erosione
	Orio di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo : a) altezza inferiore a 5 metri b) altezza fra 5 e 10 metri c) altezza superiore a 10 metri
	Orio di scarpata di denudazione
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato
	Calanco isolato
	Area a calanchi o forme similari
	Glacis d'erosione
	Cresta

B. FORME E MANIFESTAZIONI VULCANICHE

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

A. FORME DI DENUDAZIONE

	Nicchia di frana :
	a) di crollo
	b) di scorrimento
	c) di colamento
	Gradino
	Contropendenza
	Superficie dissestata da creep
	Superficie dissestata da scollivasso
	Orio di scarpata di degradazione
	Canalone in roccia con scariche di detrito
	Cresta di degradazione

B. FORME DI ACCUMULO E RELATIVI DEPOSITI

Corpo di frana :

	a) di crollo
	b) di esaurimento
	c) di colamento
	Fuoco frana o gruppo di piccole frane non classificate
	Detrito di versante
	Cono di detrito
	Falda di detrito
	Falda detritica stratificata

DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE

	Versante visibilmente interessato da deformazione profonda
	Tironea
	Gradino
	Contropendenza
	Doppia cresta
	Depressioni chiuse

	Glacis d'accumulo
	Ventaglio di escandazione
	Superficie di terrazzo
	Area depressa in pianure alluvionale

FORME CARSCICHE

A. FORME DI EROSIONE

	Dolina
	Inghiottitore
	Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale
	Ingresso di caver' a sviluppo prevalentemente verticale, aduso

B. DEPOSITI

FORME GLACIALI

	Taveritino
--	------------

A. FORME DI EROSIONE

	Orio di circo
	Orio di conca di sovrascavazione
	Cresta
	Cresta affilata o a lama
	Orio di scarpata
	Gradino in valle glaciale
	Sella
	Direzione di flusso : a) transfluenza b) confluenza
	Soglia di valle sospesa
	Superficie rocciosa di modellamento glaciale
	Rocce montonate
	Rilievo a dorso di cretazzo
	Strie e solchi di scarsazione glaciale
	Contropendenza di estrazione

B. FORME DI ACCUMULO E RELATIVI DEPOSITI

	Concone momentico
	Deposito glaciale

FORME CRIONIVALI

	attive
	non attive

A. FORME DI EROSIONE

	Orio di nicchia di nivazione
	Canalone di valanga

B. FORME DI ACCUMULO E RELATIVI DEPOSITI

	Rock glacier
	Cono di valanga

FORME ED ELEMENTI DI ORIGINE MARINA (EMERSI E SOMMERSI), LAGUNARE E LACUSTRE E RELATIVI DEPOSITI

	Simiologia delle granulometrie prevalenti dei depositi :
	Limo e argilla
	Sabbia

GRANDI SUPERFICI DI SPIANAMENTO RELITTE E FORME ASSOCIATE, TALORA DI GENESI COMPLESSA

	Forma splanata, ubicata sui fianchi o alla sommità dei rilievi
	Orio di scarpata delimitante forme semisplanate

FORME E PRODOTTI DI ALTERAZIONE METEORICA

	Area con sculture alveolari
	Area a tafoni e sculture alveolari

FORME ANTROPICHE

	Area di interesse archeologico
	Versante con terrazzamento a muretti o a scarpate : a) Integro b) In degradazione
	Orio di terrazzo e muretti o a scarpate
	Superficie degradata per pascolamento
	Superficie degradata per disboscamento
	Cave
	Cave abbandonate
	Miniera e c.a. abbandonata
	Orio di scarpata di cave
	Orio di scarpata di discarica
	Discarica
	Superficie di sbarcamento
	Terrapieno
	Cono d'acqua piovale in argilla artificiali
	Opere principali di sbarramento fluviale, dighe
	Biglia
	Tetto di cono d'acqua con biglie
	Argine
	Deviazione artificiale di corso d'acqua
	Opere di captazione di grandi sorgenti
	Canale artificiale

RESPONSABILE DI PROGETTO E DEL PROCEDIMENTO: Dott. Marcello Principi



RESPONSABILE DI PROGETTO:
Dott. M. Cora

COORDINATORI SCIENTIFICI:
Prof. F. Ormi, Prof. S. Ormi

DIRETTORI DI RILEVAMENTO:
Prof. G. Pambianchi, Dott. P. Pambianchi

COORDINATORE PER L'INFORMATIZZAZIONE DEI DATI E GIS:
Dott. G. Peverini

ANNI DI REALIZZAZIONE: 1999 - 2001

COMMISSIONE DI VERIFICA:

RESPONSABILE:
Dott. Leonardo Calcinai

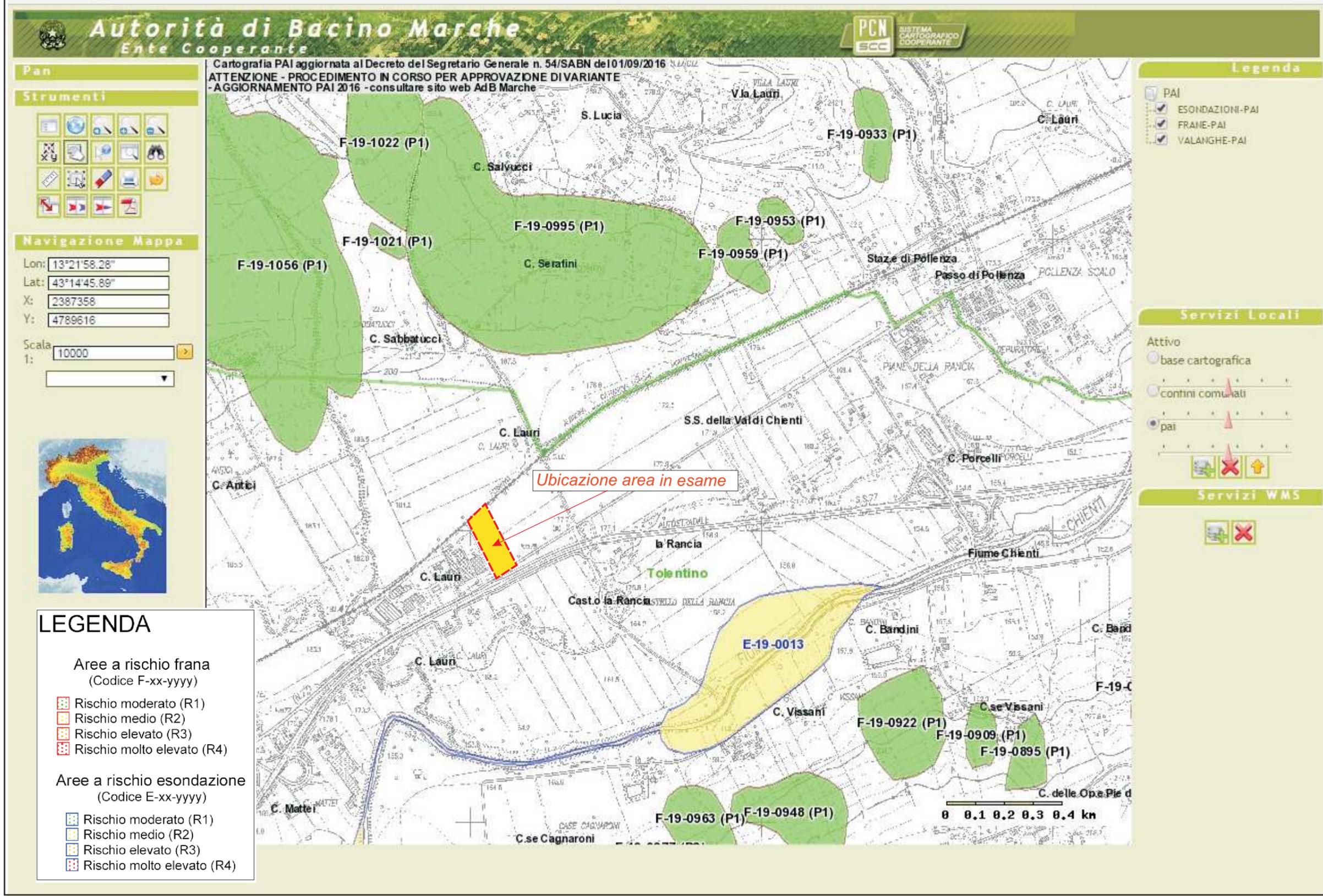
COLLABORATORI:
Dott. Nando Chignoli
Dott. Mauro Pellicani
Dott. Prof. Maria Paganini

DIREZIONE LAVORI:

RESPONSABILE:
Dott. Leonardo Calcinai

COLLABORATORI:
Dott. Nando Chignoli
Dott. Mauro Pellicani
Dott. Prof. Maria Paganini

Realizzazione della carta geologica e geomorfologica e dei relativi supporti informativi alla scala 1:10.000 - Progetto n.2 "Zona Sud" - Interventi strutturali comunitari Docup Obiettivo 5B



Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 1				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ²	Resistenza a compressione Kg/cm ²	S. P. T.		
						h	Δ h	L
1			Terreno agrario Alluvioni fini Limi argillosi ed argille limose color marrone tendenzialmente scuro, <i>asciutti e duri</i> .	> 2.0	> 6.0			
2			Limi argillosi color marrone tendenzialmente chiaro, con CaCO ₃ diffuse, <i>asciutti e medio duri</i> .	> 2.0	5.0			
3			Paleosuolo limoso-argilloso color marrone scuro, asciutto e duro. Limi argillosi color marrone tendenzialmente chiaro, con CaCO ₃ diffuse, <i>asciutti e medio duri</i> .					
4			Sabbie limose color beige, passanti verso la base a sabbie biancastre con macule grigiastre, <i>asciutte e mediamente addensate</i> .					
5			Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con scarsa percentuale di matrice sabbiosa, granuli mediamente arrotondati, <i>asciutte e ben addensate</i> .					
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 2				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ^q	Resistenza a compressione Kg/cm ^q	S. P. T.		
						h	Δ h	L
1			<p>Terreno agrario</p> <p>Alluvioni fini Limi argillosi ed argille limose color marrone tendenzialmente scuro, <i>asciutti e duri</i>.</p>	> 2.0	> 6.0			
2			<p>Limi sabbiosi e sabbie limose color marrone, <i>quasi asciutti e medio duri/mediamente addensate</i>.</p>					
3			<p>Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia media con abbondante matrice limoso-sabbiosa, <i>asciutte e ben addensate</i>.</p>					
4			<p>Sabbie limose biancastre, <i>asciutte e mediamente addensate</i>.</p>					
5			<p>Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con abbondante matrice sabbioso-limosa, <i>asciutte e ben addensate</i>.</p>					
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 3				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ²	Resistenza a compressione Kg/cm ²	S. P. T.		
						h	Δ h	L
			Terreno agrario					
1	[Litologia]		Alluvioni fini	> 2.0	5.0			
2	[Litologia]		Limi argillosi color marrone, con rare CaCO ₃ diffuse, <i>asciutti e medio duri.</i>	> 2.0	5.0			
3	[Litologia]		Paleosuolo limoso-argilloso color marrone scuro, <i>asciutto e duro.</i>	> 2.0	5.0			
4	[Litologia]							
5	[Litologia]		Sabbie limose color beige, passanti verso la base a sabbie biancastre con macule grigiastre, <i>asciutte e mediamente addensate.</i>					
6	[Litologia]							
7	[Litologia]		Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia media, con scarsa percentuale di matrice sabbiosa, granuli mediamente arrotondati, <i>asciutte e ben addensate.</i>					
8	[Litologia]		Sabbie biancastre, <i>asciutte e mediamente addensate.</i>					
9	[Litologia]		Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con scarsa percentuale di matrice sabbiosa, granuli mediamente arrotondati, <i>asciutte e ben addensate.</i>					
10	[Litologia]							
11	[Litologia]							
12	[Litologia]							

Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 4				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ^q	Resistenza a compressione Kg/cm ^q	S. P. T.		
						h	Δ h	L
1			Terreno agrario Alluvioni fini Limi argillosi color marrone tendenzialmente chiaro, con CaCO ₃ diffuse, <i>asciutti e medio duri</i> .	> 2.0	> 6.0			
2			Limi argillosi ed argille limose color marrone tendenzialmente scuro, <i>asciutti e duri</i> .	> 2.0	5.0			
3			Paleosuolo limoso-argilloso color marrone scuro, <i>asciutto e duro</i> .					
4			Sabbie limose biancastre asciutte e ben addensate, passanti verso la base a limi sabbiosi color grigiastro chiaro, <i>asciutti e duri</i> .					
5								
6								
7			Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con scarsa percentuale di matrice sabbiosa, granuli mediamente arrotondati, <i>asciutte e ben addensate</i> .					
8								
9								
10								
11								
12								

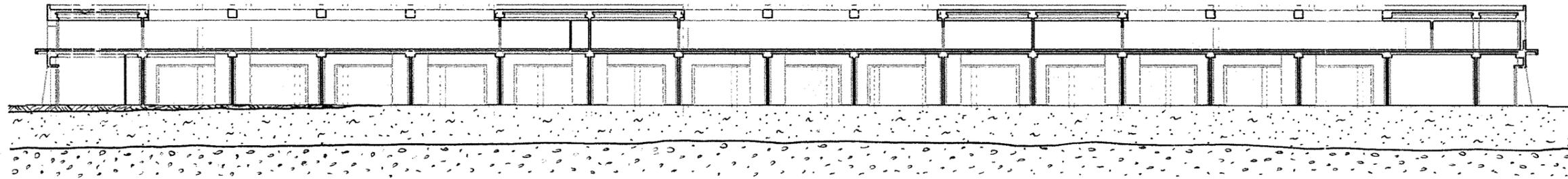
Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 5				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ^q	Resistenza a compressione Kg/cm ^q	S. P. T.		
						h	Δ h	L
1			<p>Terreno agrario</p> <p>Alluvioni fini Limi argillosi ed argille limose color marrone tendenzialmente scuro, <i>asciutti e duri</i>.</p>	> 2.0	> 6.0			
2			<p>Limi sabbiosi e sabbie limose color marrone chiaro, <i>quasi asciutti e leggermente plastici-medio duri/mediamente addensate</i>.</p>	1.3	2.8			
3								
4								
5			<p>Alluvioni grossolane</p> <p>Ghiaie di taglia media con abbondante matrice limoso-sabbiosa, <i>asciutte e ben addensate</i>.</p>					
6								
7			<p>Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con abbondante matrice sabbioso-limosa, <i>asciutte e ben addensate</i>.</p>					
8								
9								
10								
11								
12								

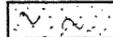
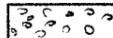
Stratigrafia

Ditta: "La Rancia s.r.l."		Località: C.da La Rancia - TOLENTINO (MC)		SONDAGGIO n. 6				
Profondità Prelievo	Litologia	Falda idrica	DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cm ²	Resistenza a compressione Kg/cm ²	S. P. T.		
						h	Δ h	L
			Terreno agrario					
1			Alluvioni fini Limi argillosi ed argille limose color marrone tendenzialmente scuro, <i>asciutti e duri</i> .	> 2.0	> 6.0			
2			Limi argillosi color marrone tendenzialmente chiaro, con CaCO ₃ diffuse, <i>asciutti e medio duri</i> .	> 2.0	> 6.0			
3			Limi sabbiosi e sabbie limose color beige, passanti verso la base a sabbie biancastre con macule grigiastre, <i>asciutte e mediamente addensate</i> .	> 2.0	> 6.0			
4								
5			Alluvioni grossolane Ghiaie di taglia medio-grossolana con ciottoli, con scarsa percentuale di matrice sabbiosa, granuli mediamente arrotondati, <i>asciutte e ben addensate</i> .					
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

SEZIONE GEOLOGICO-STRATIGRAFICA X - Y



LEGENDA

-  TERRENO AGRARIO/RIPORTO
-  DEPOSITI ALLUVIONALI A GRANULOMETRIA FINE
-  DEPOSITI ALLUVIONALI A GRANULOMETRIA GROSSOLANA

Scala 1:500

SCHEMA IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MARCHE

COORDINAMENTO: T. NANNI¹ P. VIVALDA²
C. FOLCHI VICI D'ARCEVIA³, T. NANNI¹, S. PALPACELLI³, A. SICILIANI⁴, F. VITA⁴ & P. VIVALDA²
Contratti nn. 9602909.PF42 - 97 00050.PF42
SCALA 1:100.000

