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 Urbanistica di trasformazione per la realizzazione di una aviosuperficie, in località "C.da Rancia".

COMMITTENTE: "Avio Club Macerata" - Associazione Sportiva Dilettantistica
Via Dante Alighieri 222, 62010 Morrovalle (MC)
(Presso Hotel San Crispino)

Macerata lì 29/09/2016

IL GEOLOGO

Firmato da
PALPACELLI
STEFANO

ORDINE DEI GEOLOGI DELLE MARCHE
Stefano PALPACELLI
Geologo Specialista
N. 375
ALBO SEZIONE A

1. PREMESSA E METODOLOGIA DI INDAGINE

Su incarico della "Avio Club Macerata" - Associazione Sportiva Dilettantistica Via Dante Alighieri 222, 62010 Morrovalle (MC) (Presso Hotel San Crispino), è stata condotta un'indagine geologica, geomorfologica ed idrogeologica relativa alla VARIANTE URBANISTICA DI TRASFORMAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA AVIOSUPERFICIE, IN LOCALITÀ "C.DA 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 dell'Aviosuperficie in progetto, 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.2 sondaggi geognostici a rotazione a secco;
- prelievo di n.2 campioni di terreno conferiti presso il laboratorio analisi "Analisi Control" di Piediripa (Macerata) per la caratterizzazione delle rocce e terre da scavo;
- 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 174 e 178 m s.l.m. circa 1,3 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 20÷25 metri circa e ad una distanza minima > 900 metri. Il progetto è ubicato nel Comune di Tolentino in c.da Rancia sull'area distinta al catasto terreni al Foglio 21 particelle, porzione di 13,14,15,27 per una superficie di mq 52.000, nelle disponibilità del committente Avio Club Macerata grazie ad un regolare contratto di locazione della durata di 18 anni rinnovabile.

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 intergraciali) 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 - *Zancleano 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 il sito 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 dall'Aviosuperficie in progetto 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'aviosuperficie in progetto, si è ritenuto opportuno eseguire n.2 sondaggi geognostici, la cui ubicazione è riportata nella TAVOLA V.

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

a) Terreno agrario costituito da limi argilloso-sabbiosi con sostanza organica ed humus. Lo spessore è mediamente pari a circa 0.4 m.

b) Depositi alluvionali a granulometria prevalentemente fine: limi argillosi e limi sabbiosi color marrone +/- chiaro *asciutti e mediamente consistenti*, a luoghi tendenti a sabbie limose nocciola *asciutte e mediamente addensate*. Il grado di permeabilità saturo può essere definito *basso*.

Si rinvengono fino alla profondità massima di circa -5.2 m (S_1) ÷- 6.0 m (S_2) rispetto la quota del p.c. attuale.

c) Depositi alluvionali a granulometria prevalentemente medio-grossolana: ghiaie e ghiaie sabbiose con ciottoli, con granuli a basso indice di arrotondamento, con matrice sabbioso-limosa +/- abbondante. I clasti sono di natura calcareo-marnosa e subordinatamente calcarea; sono presenti alcuni elementi silicei di maggiori dimensioni. Tali depositi sono caratterizzati da un buon grado di addensamento. Al momento dell'intercettamento della falda acquifera (-22 m in S1. Dati riferiti al 20/09/2016: periodo di magra) si registrano modeste venute idriche. All'interno si rinvengono sottili intercalazioni di orizzonti e/o lenti di depositi a granulometria prevalentemente fine.

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 > 24 m.

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

L'analisi condotta a supporto dello "Studio di Impatto Ambientale" per la costruzione e l'esercizio di un avio superficie, non prevede interferenze significative rispetto alla matrice ambientale "suolo". Tutte le attività di manutenzione e ricovero velivoli verranno svolte all'interno delle diverse zone opportunamente adibite ed attrezzate (impermeabilizzate le piazzole di manutenzione), senza alcuna interferenza con la matrice "terreno".

Comunque sia in sede di realizzazione dell'impianto sportivo, sia durante le fasi di esercizio, saranno previste e realizzate una serie di opere di mitigazione nel rispetto della matrice "suolo", ed in particolare:

- *realizzate e mantenute in perfetta efficienza le reti fognarie, evitate le perdite ed operata una corretta regimazione delle acque meteoriche;*
- *realizzare a regola d'arte le eventuali piazzole di manutenzione in progetto;*
- *eseguire la periodica manutenzione della superficie interessata dalle varie attività connesse con l'esercizio dei voli;*
- *controllare lo stato e la funzionalità di un eventuale cisterna raccolta oli esausti.*
- *realizzare servizi igienici dotati di vasca Imhoff o depuratore biologico a fanghi attivi ad ossidazione totale opportunamente dimensionato.*

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, 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 prevalentemente fini (litotipo "b")

γ = Peso di volume	= 1.95 ÷2.0 g/cmc
C' = Coesione drenata	= 0.06 ÷0.09 Kg/cmq
$\varnothing$' = Angolo di attrito interno	= 23° ÷ 27°
E_d = Modulo edometrico	= 70 ÷90 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 ÷2.0 g/cm^3
$\varnothing$'= 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^ 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 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 VII), 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'aviosuperficie in progetto, 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 messe in atto le seguenti misure di mitigazione:

- *realizzare e mantenere in perfetta efficienza le eventuali reti fognarie, evitare le perdite ed operare una corretta regimazione delle acque meteoriche;*
- *realizzare a regola d'arte le eventuali piazzole di manutenzione in progetto;*
- *eseguire la periodica manutenzione della superficie interessata dalle varie attività connesse con l'esercizio dei voli;*
- *controllare lo stato e la funzionalità di un eventuale cisterna raccolta oli esausti.*
- *realizzare servizi igienici dotati di vasca Imhoff o depuratore biologico a fanghi attivi ad ossidazione totale opportunamente dimensionato.*

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 (ag), 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 (ag), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni

ZONA	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [ag/g]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ag/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"

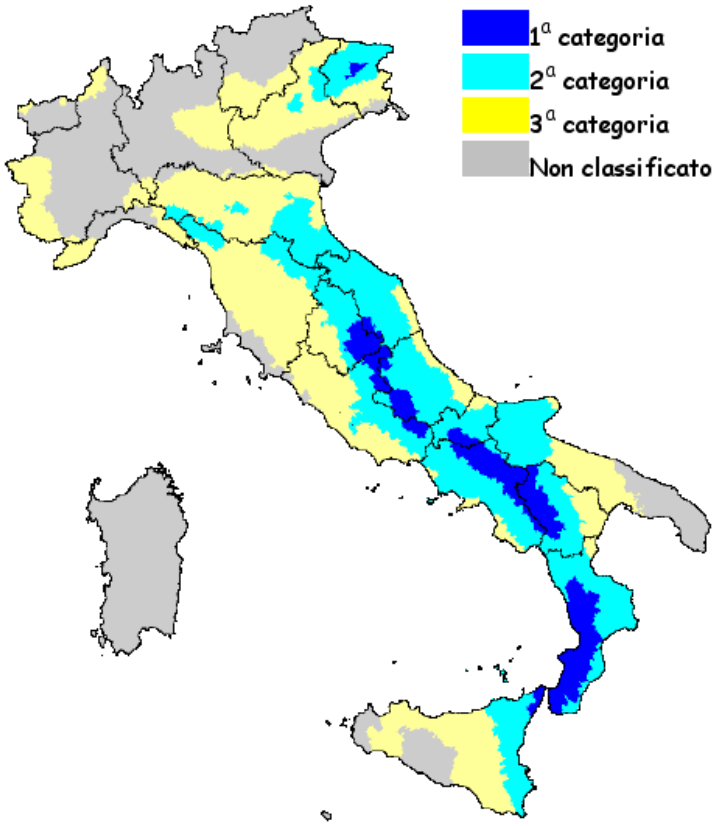


Fig. 2.3/A: Classificazione Sismica del Territorio Nazionale

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 Vs_{30} (*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 l'aviosuperficie in progetto, 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* Vs_{30} *compresi tra 180 e 360 m/s (15<Nspt>50, 70<cu<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 VS_{30} 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: 43,236628 [°]
longitudine: 13,357378 [°]
Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
Vita nominale: 50 [anni]
Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	22531	43,234870	13,352770	421,4
Sito 2	22532	43,234930	13,421400	5189,8
Sito 3	22310	43,284930	13,421350	7462,0
Sito 4	22309	43,284870	13,352650	5378,0

Parametri sismici
Categoria sottosuolo: C
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50 anni
Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,056	2,459	0,273

Danno (SLD)	63	50	0,070	2,441	0,291
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,174	2,436	0,336
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,226	2,466	0,343

Coefficienti Sismici

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s²]	Beta [-]
SLO	--	--	--	0,012	0,006	0,600	0,200
SLD	--	--	--	0,012	0,006	0,600	0,200
SLV	--	--	--	0,015	0,007	0,600	0,240
SLC	--	--	--	0,017	0,009	0,600	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 $i \leq 15°$
- T2 Pendii con inclinazione media $i > 15°$
- T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
- T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

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 URBANISTICA DI TRASFORMAZIONE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA AVIOSUPERFICIE, IN LOCALITÀ "C.DA RANCIA" nel Comune di Tolentino.

Sulla base dell'indagine svolta, all'interno dell'area dell'aviosuperficie in oggetto, per la costruzione di nuove strutture per il ricovero e la manutenzione dei velivoli, 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").

Condizione essenziale per la persistenza delle condizioni di Compatibilità Ambientale in fase di realizzazione ed esercizio dell'attività sportiva in oggetto, sono:

- realizzare e mantenere in perfetta efficienza le eventuali reti fognarie, evitare le perdite ed operare una corretta regimazione delle acque meteoriche;
- realizzare a regola d'arte le eventuali piazzole di manutenzione in progetto;
- eseguire la periodica manutenzione della superficie interessata dalle varie attività connesse con l'esercizio dei voli;
- controllare lo stato e la funzionalità di un eventuale cisterna raccolta oli esausti.
- realizzare servizi igienici dotati di vasca Imhoff o depuratore biologico a fanghi attivi ad ossidazione totale opportunamente dimensionato;
- avere cura di avvertire immediatamente sia lo scrivente sia gli organi di controllo e vigilanza (ARPAM, Corpo Forestale dello Stato, ecc.) nel caso si verifichino disfunzioni e/o incidenti con rischio di inquinamento delle varie componenti ambientali (aria, suolo, acqua) al fine di minimizzare gli impatti ed attuare le scelte operative di primo intervento più appropriate.

Macerata lì 29 Settembre 2016 *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

VII) Stralcio "Schema Idrogeologico della Regione Marche" (T.Nanni & S.Palpacelli)

COROGRAFIA

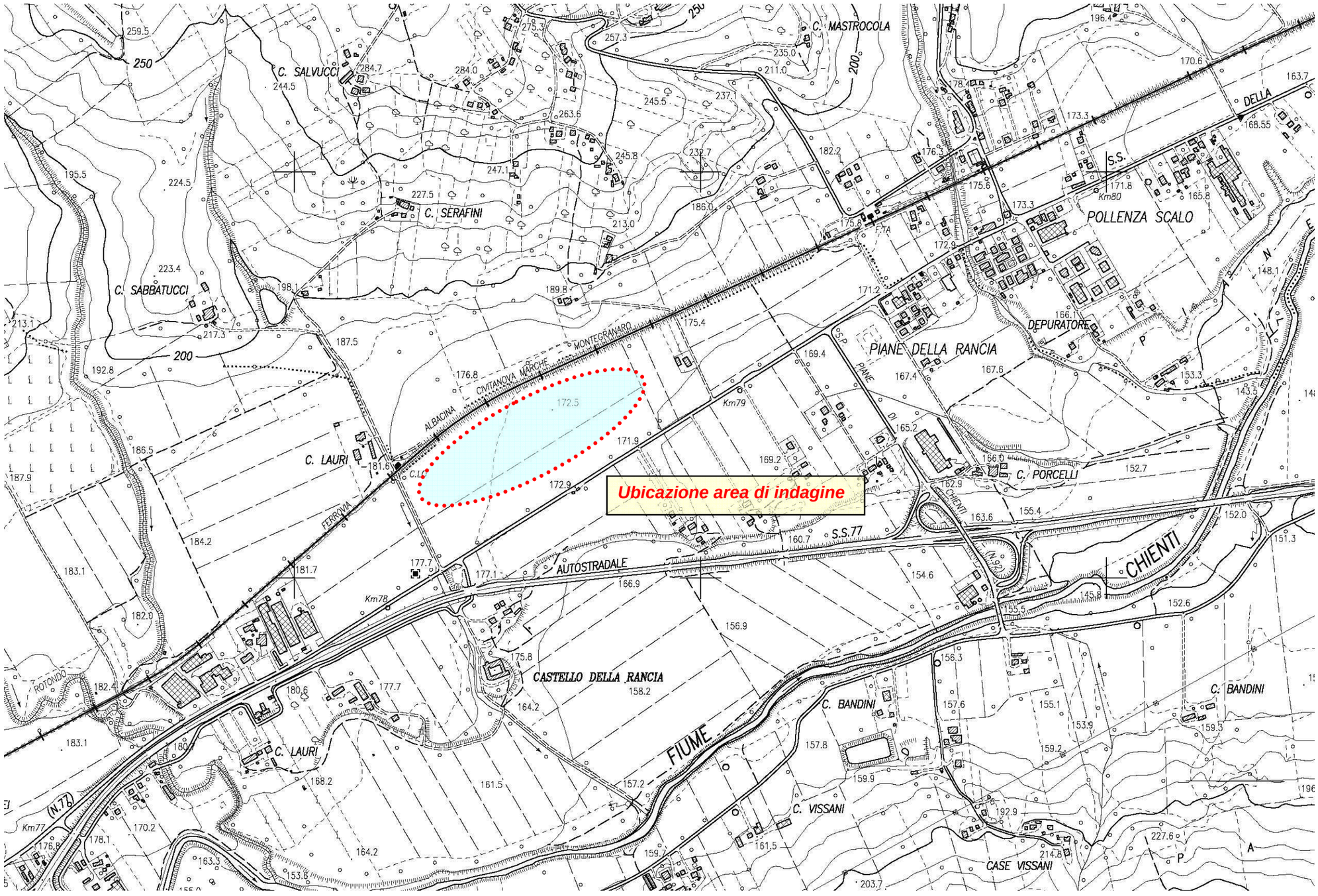
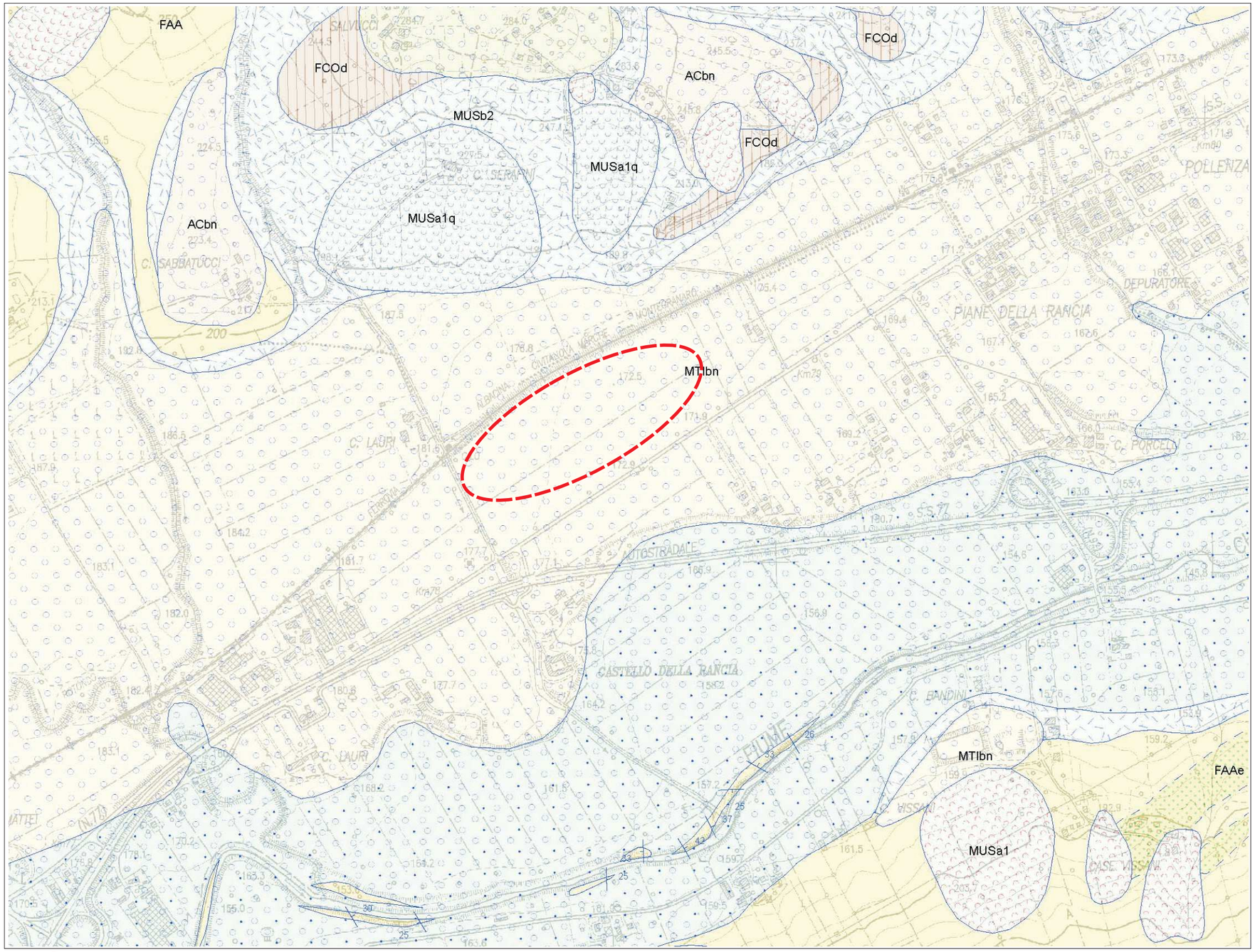


TAVOLA I

SCALA 1: 10.000

CARTA GEOLOGICA

S CARG M



UBICAZIONE AREA IN STUDIO

SCALA 1: 10.000

TAVOLA II

LEGENDA GEOLOGICA

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

VERSANTE MARCHIGIANO

SINTEMA 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)

SINTEMA DI MATELICA
(PLEISTOCENE SUPERIORE)

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

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

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

SINTEMA DI URBISAGLIA
(PLEISTOCENE INFERIORE MEDIO - MEDIO)

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

SUCCESSIONE UMBRO-MARCHIGIANO-ROMAGNOLA

SUCCESSIONE PLIOCENICA

- 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

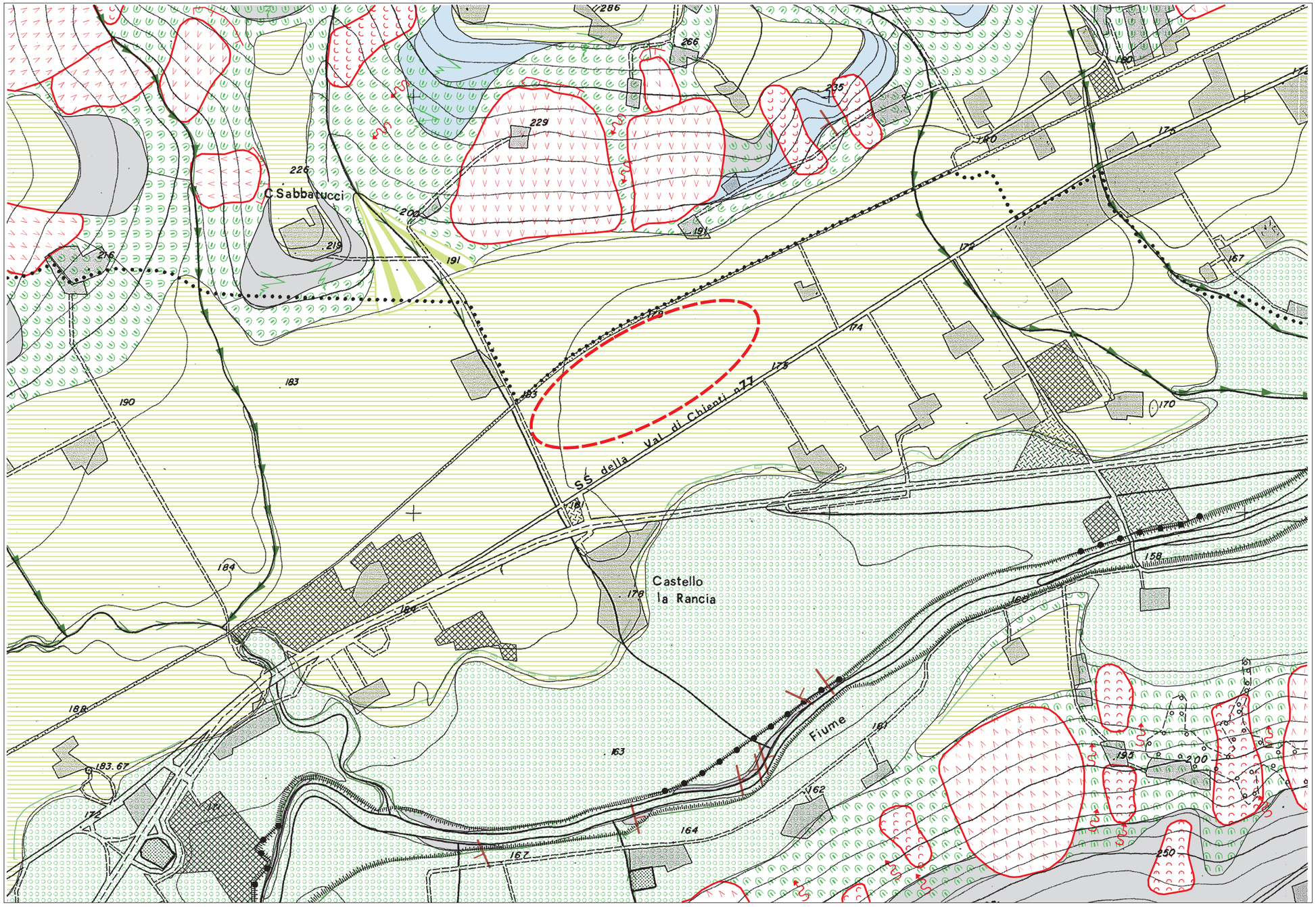
Contatto stratigrafico inconforme

Stratificazione diritta

Stratificazione rovesciata

CARTA GEOMORFOLOGICA

(Stralcio Carta Geomorfologica Regione Marche)



UBICAZIONE AREA IN STUDIO

SCALA 1: 10.000

TAVOLA III

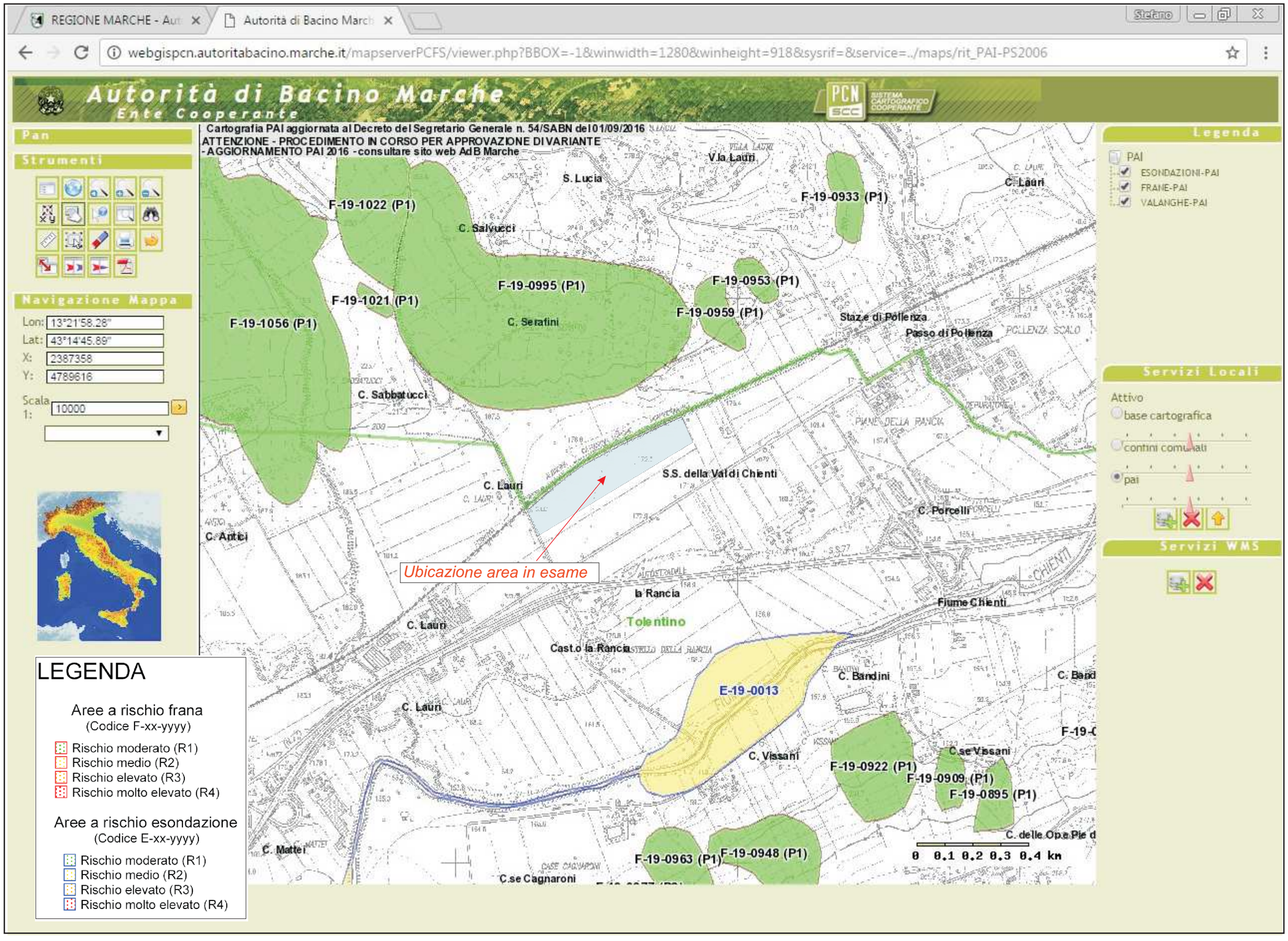


Tavola IV

STRALCIO CARTOGRAFIA P.A.I.

Scala 1: 10.000

REGIONE MARCHE
GIUNTA REGIONALE
SERVIZIO URBANISTICA E CARTOGRAFIA
Ufficio Cartografia e Informazioni Territoriali

CARTA GEOMORFOLOGICA REGIONALE

LEGENDA

RESPONSABILE DI PROGETTO E DEL PROCEDIMENTO: Dott. Marcello Principi

Aquater

RESPONSABILE DI PROGETTO:
Dott. M. Costa

COORDINATORI SCIENTIFICI:
Prof. F. Dramis, Prof. B. Gentili

DIRETTORI DI RILEVAMENTO:
Prof. G. Pambianchi, Dott. F. Farabollini

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

ANNI DI REALIZZAZIONE: 1999 - 2001

COMMISIONE DI VERIFICA:

PRESIDENTE:
Prof. Fernando Celemita

COMPONENTI:
Prof. Carlo Cattuto
Dott. Maurizio D'Orefice
Dott. Floriana Pergalani

DIREZIONE LAVORI:

RESPONSABILE:
Dott. Lauriano Polonara

COLLABORATORI:
Dott. Nando Gingolani
Dott. Mauro Perugini

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

ELEMENTI GEOLOGICO STRUTTURALI

LITOLOGIA DEL SUBSTRATO

- Rocce prevalentemente calcaree, calcarenitiche e gessose
- Rocce marnose, marnoso-pelitiche e pelitiche
- Rocce costituite da alternanze (arenitico-pelitiche, pelitico-arenitiche, marnoso arenitiche)
- Rocce prevalentemente arenitiche (arenarie e sabbie)
- Rocce ruditiche (ghiaie e conglomerati)
- Rocce effusive o vulcanoclastiche

TETTONICA

- Stratificazione orizzontale
- Stratificazione inclinata
- Stratificazione verticale
- Stratificazione rovesciata
- Faglia certa
- Faglia presunta
- Sovrascorrimento
- Sovrascorrimento presunto
- Frattura (o altro elemento tettonico di incerta definizione)

IDROGRAFIA ED ELEMENTI METEO-MARINI

- Zona endoreica
- Limite di probabile esorreicità
- 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
- Orlo di scarpata di faglia
- Versante di faglia
- Orlo di scarpata di faglia con indizi di riattivazione tettonica quaternaria
- Versante di faglia con indizi di riattivazione tettonica quaternaria
- Faccetta di scarpata tettonica
- Superficie strutturale
- Superficie strutturale degradata o superficie substrutturale

- Orlo di rilievo monoclinale :
  - a) a cuesta
  - b) ad hogback
- Cresta
- Orlo di grande parete
- Cornice, orlo di scarpata ripida influenzata dalla struttura
- Gradinate di bancate di strato
- "Costolature" di testate di strato
- Picco roccioso

B. FORME E MANIFESTAZIONI VULCANICHE

- Vulcanetto di fango (forma pseudovulcanica)

FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'

A. FORME DI DENUDAZIONE

attive
non attive

- Nicchia di frana :
  - a) di crollo
  - b) di scorrimento
  - c) di colamento
- Gradino
- Contropendenza
- Superficie dissestata da creep
- Superficie dissestata da solifluso
- Orlo 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 scorrimento
  - c) di colamento
- Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate
- Detrito di versante
- Cono di detrito
- Falda di detrito
- Falda detritica stratificata

DEFORMAZIONI GRAVITATIVE PROFONDE

- Versante vistosamente interessato da deformazione profonda
- Trincea
- Gradino
- Contropendenza
- Doppia cresta
- Depressioni chiuse

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

attive
non attive

A. FORME DI EROSIONE

- Forra
- Marmitta e/o altra forma di erosione
- Rapida
- Cascata
- Soglia di valle sospesa, gradino in valle fluviale
- Letto fluviale a gradini
- Gomito di cattura fluviale
- Alveo in approfondimento
- Solco di ruscellamento concentrato
- Vallecola a V
- Vallecola a conca
- Vallecola a fondo piatto
- Traccia di corso d'acqua estinto, al livello della pianura o leggermente incassato
- Valle relitta
- Traccia di scaricatore fluvio-glaciale estinto
- Antica direzione di scorrimento
- Alveo in erosione laterale o sponda in erosione
- Ripiano di erosione
- Orlo di scarpata di erosione fluviale o di terrazzo :
  - a) altezza inferiore a 5 metri
  - b) altezza fra 5 e 10 metri
  - b) altezza superiore a 10 metri
- Orlo 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 DI ACCUMULO E RELATIVI DEPOSITI

- Limo e argilla
- Sabbia
- Ghiaia
- Blocchi
- Conoide alluvionale
- Colata da trasporto in massa (debris-flow, mud-flow)
- Cono colluviale
- Deposito colluviale

- Glacis d'accumulo
- Ventaglio di esondazione
- Superficie di terrazzo
- Area depressa in pianura alluvionale

FORME CARSICHE

A. FORME DI EROSIONE

- Dolina
- Inghiottitoio
- Ingresso di grotta a sviluppo orizzontale
- Ingresso di cavita' a sviluppo prevalentemente verticale, abisso

B. DEPOSITI

- Travertino

FORME GLACIALI

A. FORME DI EROSIONE

- Orlo di circo
- Orlo di conca di sovraescavazione
- Cresta
- Cresta affilata o a lama
- Orlo di scarpata
- Gradino in valle glaciale
- Sella
- Direzione di flusso :
  - a) transfluenza
  - a) confluenza
- Soglia di valle sospesa
- Superficie rocciosa di modellamento glaciale
- Rocce montonate
- Rilievo a dorso di cetaceo
- Strie e solchi di esarazione glaciale
- Contropendenza di esarazione

B. FORME DI ACCUMULO E RELATIVI DEPOSITI

- Cordone morenico
- Deposito glaciale

FORME CRIONIVALI

attive
non attive

A. FORME DI EROSIONE

- Orlo 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

Simbologia delle granulometrie prevalenti dei depositi :

- Limo e argilla
- Sabbia

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

- Forma spianata, ubicata sui fianchi o alla sommita' dei rilievi
- Orlo di scarpata delimitante forme semispianate

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
- Orlo di terrazzo a muretti o a scarpate
- Superficie degradata per pascolamento
- Superficie degradata per disboscamento
- Cava
- Cava abbandonata
- Miniera a c.a. abbandonata
- Orlo di scarpata di cava
- Orlo di scarpata di discarica
- Discarica
- Superficie di sbancamento
- Terrapieno
- Corso d'acqua pensile in argini artificiali
- Opere principali di sbarramento fluviale, dighe
- Briglia
- Tratto di corso d'acqua con briglie
- Argine
- Deviazione artificiale di corso d'acqua
- Opera di captazione di grandi sorgenti
- Canale artificiale

PLANIMETRIA

(Progetto TOTALE)

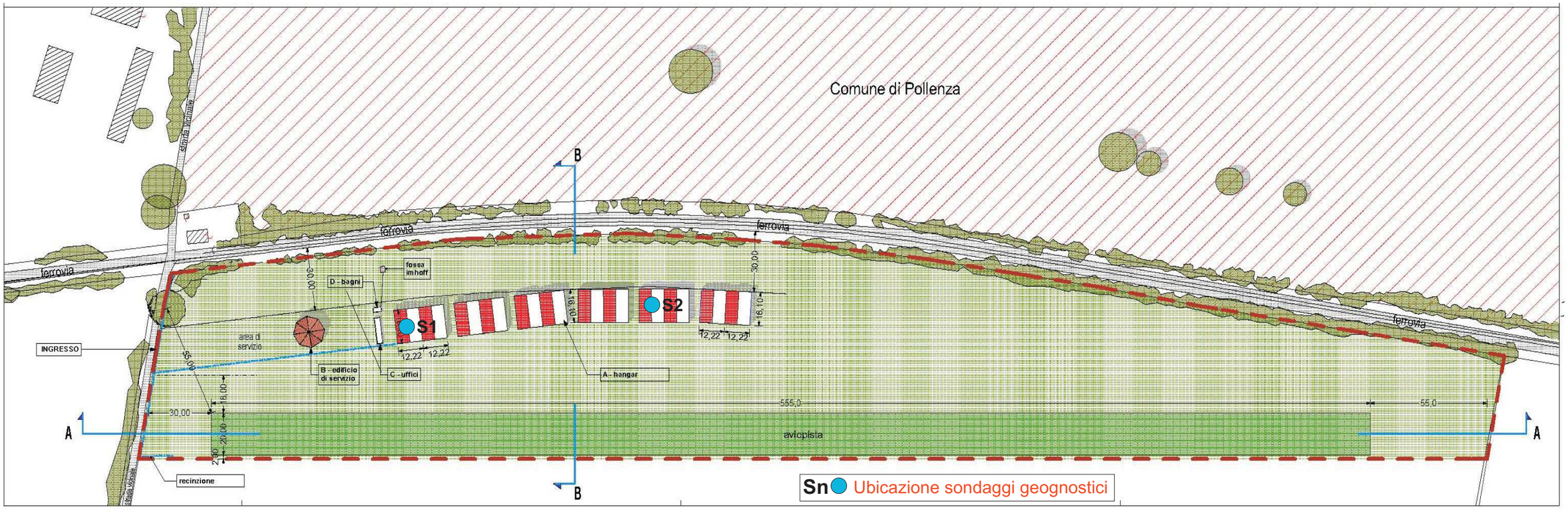


Tavola V

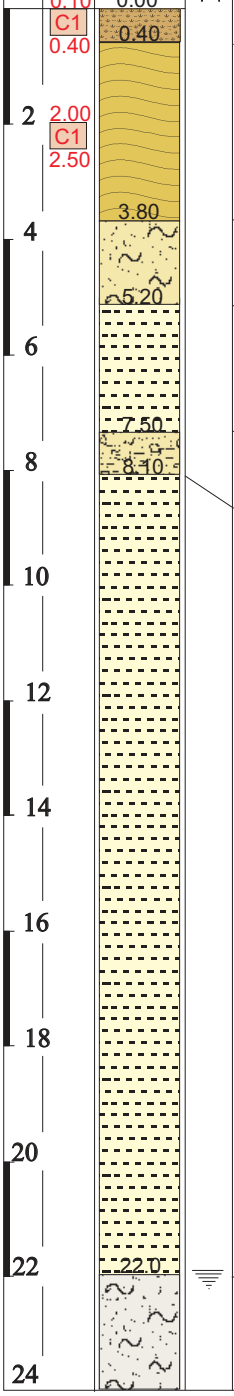
Scala 1:2000

Stratigrafia

Ditta: *"Avio Club Macerata"* Località: *C.da Rancia - TOLENTINO*

Data: *20/09/2016*

SONDAGGIO n. **1**



DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cmq	Resistenza a compressione Kg/cmq	S.P.T. h	S.P.T. Δ h	S.P.T. L
Terreno agrario					
Depositi alluvionali					
Limi argillosi color marrone *asciutti* e *medio duri*.	- 1.7	- 3.5			
	- 1.8	- 3.7			
	- 1.9	- 3.8			
Limi argillosi color marrone *asciutti* e *medio duri*.	- 1.4	- 1.7			
	- 0.5	- 1.0			
Ghiaie di taglia media con ciottoli e matrice sabbiosa debolmente limosa, *asciutte* e *ben addensate*.					
Ghiaie di taglia media con matrice sabbioso-limosa, *leggermente umide* e *ben addensate*.					
Ghiaie di taglia medio-grossolana con matrice sabbiosa debolmente limosa progressivamente decrescente proseguendo verso la base del foro, con ciottoli, *leggermente umide* e *ben addensate*, con intercalazioni di lenti e/o orizzonti a granulometria prevalentemente fine. Modeste venute idriche a circa -22 m dal p.c attuale.					
Limi sabbioso-argillosi color grigiastro/azzurrognolo, *umidi* e *plastici/molli*.					

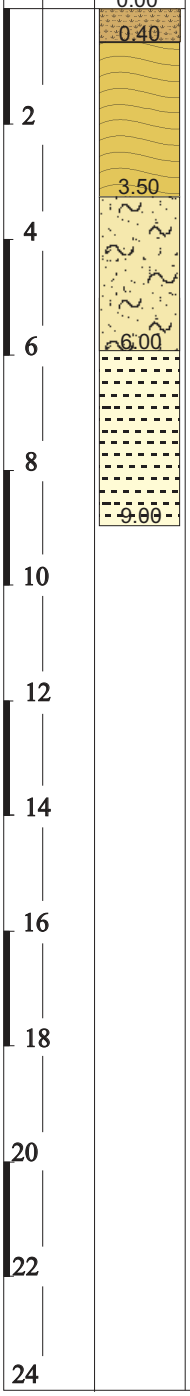
Tavola VI

Stratigrafia

Ditta: *"Avio Club Macerata"* Località: *C.da Rancia - TOLENTINO*

Data: *20/09/2016*

SONDAGGIO n. **2**



DESCRIZIONE TERRENO	Coesione Kg/cmq	Resistenza a compressione Kg/cmq	S.P.T. h	S.P.T. Δ h	S.P.T. L
Terreno agrario					
Depositi alluvionali					
Limi argillosi color marrone *asciutti* e *medio duri*.	- 1.6	- 3.4			
	- 1.5	- 3.2			
	- 1.8	- 3.7			
Limi argillosi color marrone *asciutti* e *medio duri*.	- 1.0	- 2.0			
	- 0.7	- 1.5			
Ghiaie di taglia media con ciottoli e matrice sabbiosa debolmente limosa, *asciutte* e *ben addensate*.	- 0.6	- 1.2			

Tavola VI

CNR / GRUPPO NAZIONALE PER LA DIFESA DALLE CATASTROFI IDROGEOLOGICHE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ANCONA - REGIONE MARCHE
LINEA 4: Valutazione della Vulnerabilità degli Acquiferi
Lavoro svolto dall'unità operativa n° 10 N - (Resp. Prof. T. NANNI)

SCHEMA IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE MARCHE

COORDINAMENTO: T. NANNI[1] P. VIVALDA[2]
C. FOLCHI VICI D'ARCEVIA[3], T. NANNI[1], S. PALPACELLI[3], A. SICILIANI[4], F. VITA[4] & P. VIVALDA[2]
Contratti nn. 9602909.PF42 - 97 00050.PF42
SCALA 1:100.000

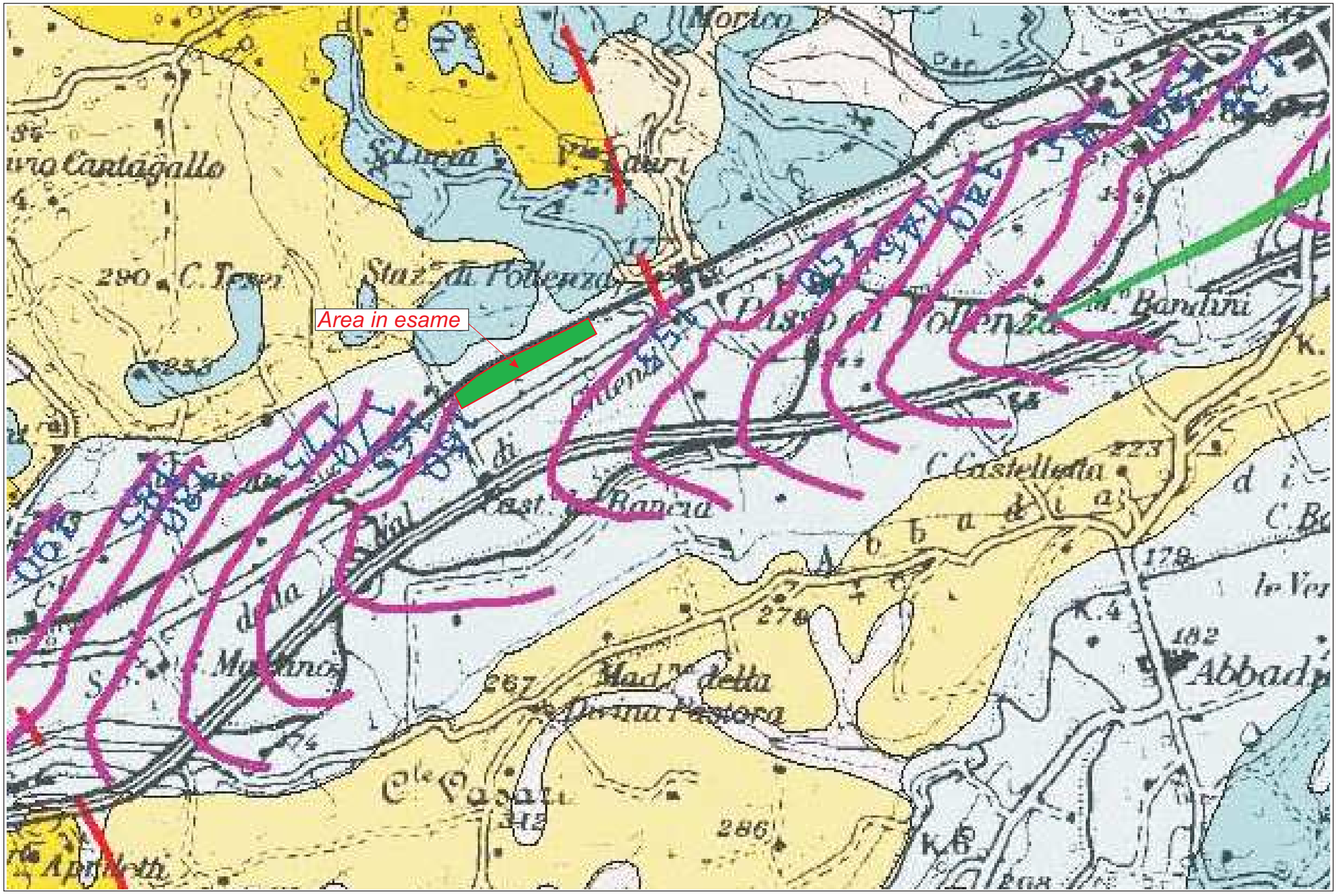


TAVOLA VII